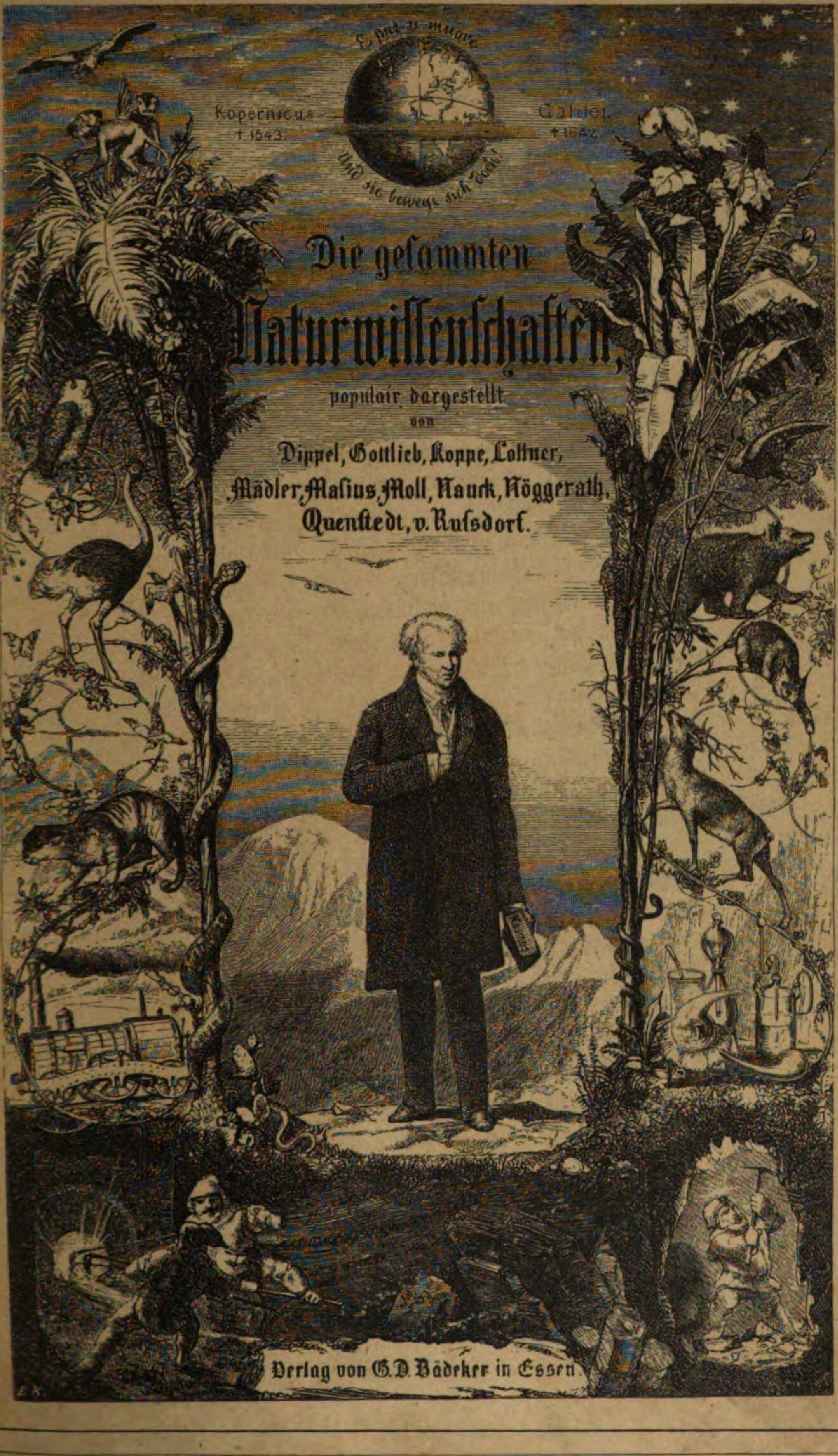
der Rausch S. 249.
der Mensch S. 128.–134.



10. Lieferung.

Preis einer Lieferung: 10 Sgr.

Die

gesammten Naturwissenschaften.

Sieh, hier schließt die Natur den Ring der ewigen Kräfte;
Doch ein neuer sogleich fasset den vorigen an,
Daß die Kette sich fort durch alle Zeiten verlänge,
Und das Ganze belebt, sowie das Einzelne, sei.
Jede Pflanze verkündet Dir nun die ew'gen Gesetze,
Jede Blume, sie spricht lauter und lauter mit Dir.
Aber entzifferst Du hier der Gottheit heilige Lettern,
Ueberall siehst Du sie dann, auch in verändertem Zug:
Kriechend zaudre die Raupe, der Schmetterling eile geschäftig,
Bildsam ändre der Mensch selbst die bestimmte Gestalt!

Goethe

Die gesammten Naturwissenschaften.

Für das Verständniß weiterer Kreise
und auf wissenschaftlicher Grundlage bearbeitet

von

Dippel, Gottlieb, Koppe, Lottner, Mädler, Masius, Moll, Nauck,
Nöggerath, Quenstedt, Romberg und von Nußdorf.

Eingeleitet
von
Hermann Masius.

In drei Bänden.

Zweiter Band.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Abbildungen.

Essen,
Druck und Verlag von G. D. Bädeker.
1858.

Inhaltsverzeichniß
des zweiten Bandes.

Grundzüge der Physiologie.

Von

Dr. E. von Nußdorf,

Arzt in Berlin.

Zur Erläuterung nebenstehender Abbildung.

Zwischen den Bildnissen zweier Hauptträger der physiologischen Wissenschaft, der Professoren Johannes Müller und du Bois-Reymond in Berlin, eine mikroskopisch vergrößerte Darstellung der sog. Gehörschnecke, eines schallleitenden Theiles des Gehörorgans, unter diesem das äußere Ohr, links von letzterem die verschiedenen Theile des Gehörorgans im Zusammenhang, rechts das Labyrinth des Ohrs mit seinen Nerven. In der Mitte das menschliche Gehirn und das Rückenmark. Unten, zunächst dem Rückenmark, ein Präparat des Augapfels mit den bloßgelegten Muskeln und Nerven, zu beiden Seiten Instrumente der forschenden Wissenschaft: Mikroskop, Galvanometer, Volta'sche Säule ältester Form, Apparat zur Ermittelung der Muskelströme. Ueber den Instrumenten wachsen aus der Verlängerung einer arabeskenartigen Nervenausbreitung links der horizontale Durchschnitt der Augenhöhle und des Augapfels, rechts der Augapfel mit seinen Muskeln. Den mittlern teppichartigen Grund des Bildes füllt eine mikroskopische Darstellung der Blutkörperchen des Menschen aus, deren Seiteneinfassung das künstliche Gebilde der Netzhaut des menschlichen Auges.



Einleitung.

Die **Physiologie** ist herkömmlich die Wissenschaft, welche von den Erscheinungen und Gesetzen der lebendigen, der organischen Schöpfung handelt, und es gibt somit nur eine Physiologie des Pflanzen- und des Thierreichs. Mögen wir diese Bestimmung festhalten und immerhin die Physik, eine Schwesterwissenschaft der Physiologie, als verschieden von der letzteren ansehen, insofern jene sich mit den Erscheinungen und Gesetzen der unorganischen, der sogenannten todten Natur beschäftigt. Aber man muß warnen, diese Verschiedenheit der Physik und Physiologie als einen Gegensatz aufzufassen. Denn erfreulicher Weise vereinigen sich diese beiden Wissenschaften im Geiste der Denkenden von Jahr zu Jahr mehr zu einer unzertrennlichen Freundschaft und Liebe, die hier in der That so weit geht, daß

Physiologie und Physik.

die eine für die andere sterben möchte und ihren Namen aufgeben: in der unorganischen Natur werden lebendige, physiologische Kräfte entdeckt, die Elemente erscheinen beseelt mit eigenthümlichem lebendigem Wirkungsvermögen und die unwägbaren Agentien der großen Natur, Licht, Wärme, Electricität, geben sich als oberste Triebmittel des organischen Lebens kund; dagegen erkennen wir in der Physiologie kaum ein Forschungsresultat, ein Gesetz mehr an, wenn es nicht, zum Mindesten annäherungsweise den physikalischen Charakter, d. h. die Anschaulichkeit und Klarheit hat, welche durch Maaß und Gewicht in die Naturlehre gebracht wird. So nennen denn bereits unsere besten Forscher im Bereiche der Physiologie die sicheren und wissenschaftlichen Erfolge ihrer Bemühungen schlechtweg physikalische, und nach meiner Vorstellung mag, wenn man auf den betretenen Bahnen rüstig fortschreitet, die Zeit nicht ferne sein, wo man andererseits auch an einer Physiologie des Kosmos arbeiten wird, so, daß alsdann in der Wissenschaft und in der Welt des Erkennens nur noch Leben, aber nichts Todtes mehr platzfindet.

Aus alten Zeiten schon stammt die Anschauungsweise, speziell den Menschen als eine Welt im Kleinen, einen Mikrokosmos anzusehen, und sollte ein so großer Forscher als Aristoteles, dem diese Auffassung angehörte, nicht wirklich gedacht haben, daß die Naturkräfte insgesammt durch eine gesetzmäßige, also kosmische, geordnete Vereinigung einen Wirkungskreis in dem obersten Geschöpf der Erde finden? Wollen wir, nur einer angestammten Stimmung unseres Gefühls folgend, eine solche Ansicht entweder bloß aus Abneigung verwerfen, oder für zu wundersam halten? Eine einfache Logik, so scheint mir, läßt uns denken, daß in der Welt entweder Alles, oder Nichts ein Wunder ist, das Infusionsthierchen so wunderbar als die Sonne, die Bewegungen im Weltraume so erstaunlich als diejenigen in organischen Wesen.

Nichts ist konsequenter als die Natur: vermag sie im Menschen einen Mikrokosmos, eine Miniaturwelt zu erzeugen, so kann sie das Werk der Konzentrirung auch noch weiter fortsetzen, und in der That — sie thut es, der kleinste Mikrokosmos ist die Zelle, das Ei, woraus der Mensch wie die Mehrzahl aller organischen Wesen geboren wird, und mit dessen Lebenserscheinungen wir unsere Darstellung beginnen.

I.

Physiologie der Zeugung.

Die Entstehung der organischen Wesen gehört zu den geheimnißvollsten Gebieten der Naturforschung. Da die Elemente der Erdrinde nebst den in der Atmosphäre thätigen Kräften der Luft, des Lichts, der Wärme und Electricität unzweifelhaft die Bedingungen des organischen Lebens sind, so darf man an Prozesse denken, durch welche zuerst und ursprünglich ohne Zeugung, aus unorganischen Elementen oder mindestens aus gestaltlosen Stoffen, organische Wesen entstehen. Jene Frage, die Bevölkerung der Erdrinde mit Organismen durch Zusammenwirken unorganischer Kräfte, dürfte selbst den kühnsten Hypothesenmacher abschrecken, und uns ist kein Versuch bekannt, der das kecke Spiel einer hypothetischen Beantwortung dieser Frage gewagt hätte. Dagegen hat allerdings in der Wissenschaft lange Zeit eine andere Hypothese Glauben gefunden, nach welcher zwei Gattungen organischer Wesen, die Infusionsthierchen und die Eingeweidewürmer, durch eine Urzeugung (Generatio aequivoca), aus sich zersetzender und in Fäulniß begriffener organischer Materie, entstehen sollten, und es gibt der Aerzte noch genug, welche bei den Kindern, wenn sie an Würmern leiden, eine Schwäche der Verdauungswerkzeuge, eine Anlage, Würmer zu erzeugen, annehmen und medizinisch bekämpfen. Ich weiß nicht, ob es interessanter ist, einen interessanten Traum zu haben, oder von einer unwahren Voraussetzung enttäuscht zu werden. Interessant, allerdings, wäre die unmittelbare Entstehung von organischen Wesen aus Stoffen, denen man das wahre Wesen des Lebens sonst abspricht; aber nichtsdestoweniger war die Hypothese der Urzeugung ein Irrthum. Eine nicht geringe Summe von Beobachtungen hat unzweifelhaft nachgewiesen, daß auch die kleinsten Thiere, die Infusorien, nicht durch Urzeugung aus ungeformter Materie, sondern auf andere Weise entstehen; ein Gleiches ist von allen Gattungen der Schmarotzerthiere, der Eingeweidewürmer, nachgewiesen. Das alte Räthsel: wie entsteht das organisirte Leben aus dem nichtorganisirten, dauert also fort, und vermuthlich ist die Natur eine Sphinx, die es niemals an ähnlichen Räthseln wird fehlen lassen. Urzeugung.

Aber die Natur ist auch ein Philosoph, der mit Ideen von riesenmäßigen, ja unermeßlichen Dimensionen denkt; ein abgeschlossenes, beschränktes Prinzip hat hier keine Giltigkeit; immer findet sich ein weiterer Kreis, einfacher, weniger künstlich, in den das Verwickelte sich auflöst. So erleidet der Grundsatz, daß alle organischen Wesen aus Eiern entstehen, zum Mindesten

Geschlechtslose Zeugung. die Beschränkung, daß die Fortpflanzung auch eine geschlechtlose sein kann: die Quallen und Medusen erzeugen in ihrem Leibe Junge, die, hervorgekrochen aus dem Mutterleibe, sich als Polypen an festen Gegenständen ankleben; bei den Armpolypen bilden sich schleimige, glockenartige Auswüchse, die manche der Leser tausendfach, als selbständige Thiere, am Meeresufer beschaut haben; einzelne Wasserthiere, Schnecken und Muscheln, bergen in ihrem Innern ein schlauchartiges Mutterthier, das wiederum nur die gebärende Zelle einer Menge neuer Wesen, der sogenannten Cercarien ist, die aus dem körnigen Inhalt des Mutterschlauchs entstehen; in den Athmungswerkzeugen mancher Wasservögel befindet sich ein Schmarotzerthier, Monostomum genannt, das infusorienartige, lebendige Junge zur Welt bringt, die im Wasser mittelst wimpernder Härchen schwimmen können.

Fortpflanzung durch Eier. Aehnlicher der geschlechtlichen Zeugung ist die Fortpflanzung der schmarotzenden Eingeweidethiere durch Eier. Ein Spulwurm erzeugt in seinen langen Eierstöcken während der Dauer eines Jahres an die sechszig Millionen zählebiger mikroskopischer Eierchen; ein Bandwurm trägt in jedem seiner oft tausendzähligen Glieder mit einem hermaphroditischen, sowol weiblichen als männlichen Geschlechtsapparat, Hunderte bis Tausende von Eiern; er gibt ihnen die Freiheit, indem er durch Selbsttheilung, von Zeit zu Zeit, einige damit geschwängerte Glieder abstößt; die Häufigkeit des breiten Bandwurmes oder Grubenkopfes (Bothriocephalus latus) in der Schweiz, Belgien, Holland erklärt sich aus der Anwendung des Menschenkoths zur Düngung der Gärten, indem die Bandwurmeier an dem Gemüse haften bleiben, das durch das sorgfältigste Waschen nicht ganz von dieser zahllosen im Kothe versteckten Saat zu reinigen ist.

In der Bauchhöhle und in den Blutgefäßen der Frösche leben mikroskopische Fadenwürmer, die lebendige Junge gebären; der Magen der Mehlwürmer dagegen ist angefüllt mit Bandwurmeiern, welche mittelst des Mehles in neuen Organismen ihre Brütstelle finden; den Schmarotzerthieren ist es eigen, daß sie oft in ihrem Lebenslauf die Seelenwanderung durch mehrere Organismen verüben: das Bandwurmei, welches im Gehirn des Schafes die Drehkrankheit verursacht, entwickelt sich zum Bandwurm im Bauche des reißenden Thieres, des Wolfes oder Fuchses, der das Schaf verzehrt, das Bandwurmei im Leibe der Ratten und Mäuse nimmt erst in der Katze, die jenes naschhafte Ungeziefer verspeist hat, die Form des Bandwurms an.

Großartig ist die Fortpflanzung durch Selbsttheilung und durch Eier bei den Infusorien und ähnlichen Organismen. Ihre massenhafte und ungeheuer schnelle Entstehung in einem faulenden Stoffe war besonders Veranlassung, eine Urzeugung anzunehmen. Infusorien, die sich in die Quere theilen, multipliziren sich, indem jeder neue Theil alsbald Dasselbe thut, durch Selbstzerstörung in's Unendliche; ein Schimmelfaden vervielfältigt sich im Verlauf einer Stunde, indem er gleichartige Sporne abwirft, hunderttausendfach; höhere Organisationen, wie die Räderthierchen, vermehren sich, indem sie Eier legen, in 24 Stunden mehr als tausendfach. Die Luft ist mit trocknen Keimen dieser Thiergattung staubartig angefüllt, so, daß jeder unbedeckte Raum unfehlbar mit dieser Brut besäet wird. Sie bedürfen, um sich zu entwickeln, nur der Anfeuchtung durch Wasser: so geben sie das täuschende Bild einer organischen Urzeugung. Jedoch, um diese Hypothese zu prüfen, hat man organische Stoffe, wie Fleisch, gekocht und somit von lebendigen Keimen befreit mit Luft in Berührung gebracht, die durch ätzende,

also auch in ihr alles Leben zerstörende Stoffe hindurchgeleitet war. Nach dieser Probe zeigten sich keine Infusorien und die Hypothese der Urzeugung war vernichtet.

Die Bemühungen der Wissenschaft, weil der menschlichen Vernunft der Instinkt der Gesetzmäßigkeit innewohnt, sind ewig dahin gerichtet, in der Natur Gesetze zu erkennen, d. h. einfache Regeln, nach welchen eine Summe verschiedener, auch verwickelter Erscheinungen ihren Zyklus durchläuft. Die Philosophie war von jeher bemüht, die Natur aus abgezogenen Vernunftgesetzen zu erklären und zu konstruiren, insbesondere in neuerer Zeit hat eine Klasse von Naturforschern und Aerzten, an ihrer Spitze Schelling, sehr verwegene Machwerke dieser sogenannten Naturphilosophie zu Tage gefördert. In diesem ganzen Bemühen war Nichts zu loben als der Vernunftinstinkt, der in der Natur die Gesetzmäßigkeit voraussetzte, übrigens entbehrte diese Schule aller Bedingungen glaubwürdiger Wissenschaft: der Beobachtung und der Schlußfolgerung aus Thatsachen. Nur aus einer genügenden Summe von Detailbeobachtungen darf die Wissenschaft ein Gesetz ableiten: so lautet der Wahlspruch heutiger Naturforschung; er ist mächtig in unserer Zeit und hat jeder räsonnirenden, abstracten Philosophie für immer ein Ende gemacht. Die Beobachtung lehrt denn auch, daß die Natur allerdings, wie es die Philosophie will, nach Gesetzen denkt und wirkt und in allen ihren Erscheinungen analytische, so zu sagen philosophische Prozesse durchläuft, indem sie aus einem Urphänomen die verwickeltsten Erscheinungen ableitet. Für die Entstehung der organischen Wesen und für die Natur des organischen Stoffes in der ganzen lebendigen Welt hat nun ein deutscher Forscher, Theod. Schwann, das Grundgesetz, das Urphänomen entdeckt, wodurch seit dem Jahre 1839 eine mächtige Umwälzung in der Naturlehre bewirkt ist, es ist dies die Zellenlehre, d. h. die Thatsache, daß die Uranlage eines Organismus eine sich in dem Bildungsstoffe, Blastema, erzeugende Zelle ist, gleichmäßig aber, daß Entwicklung und Wachsthum der Organismen durch Wiederholung dieses Urphänomens, durch Häufung der Zellenbildung geschieht. Schwann's Zellentheorie.

Man kann sagen, daß durch diese Entdeckung das Räthsel des Lebens noch nicht gelöst sei, man fragt auch mit Recht: wie ist es möglich, daß in einer mikroskopisch kleinen Zelle alle Urelemente und Urkräfte eines Wesens verborgen sein können, wie der Mensch? Auf diese Frage ist vorläufig Nichts zu antworten, als daß die Thatsache feststeht, ihr Wie aber durch weitere Beobachtung ermittelt werden wird. Die materiellen Bedingungen zur Entstehung eines so wundervollen Wesens als der Mensch sind allerdings in jeder organischen Urzelle gegeben, eine jede solche Urbildung enthält zwei charakteristische Formen der organischen Materie, die man als Faktoren ihres Lebens ansehen muß: eiweißartigen Stoff und Fettstoff; dazu aber sind noch in dem organischen Keimstoffe, dem Blastema, alle unorganischen Stoffe, alle Salze und Metalle gesellt, welche die Physiologie als Bedingungen des organischen Lebens überhaupt und weiter als Elemente spezieller organischer Gewebe ermittelt hat. Die Summe der materiellen Lebensbedingungen also ist in einer organischen Zelle gegeben, es fragt sich nur, wie die Natur das Kapital anlegt, verwerthet und vertheilt. Man ist berechtigt, die Forschung dahin zu richten, daß ein doppeltes Gesetz für die Keimbildung gefunden werde, ein Zahlengesetz und ein mechanisches; jenes hat die Zahlgröße der einzelnen Keimelemente anzugeben, dieses ihren Mechanismus, d. h. die

Konfiguration, die gegenseitige Konstellation, wodurch sich in ihnen eine Triebkraft entwickelt. Denn die Beobachtung der Natur lehrt, daß das Erwachen ihrer schlummernden Kräfte, und das Wirken ihrer Stoffe an das fließende, bewegliche Spiel eines Mechanismus, eines gesetzmäßigen Verhältnisses der Zahl und der Stellung gebunden sind.

Erschwert hat die Natur das Geheimniß des Entstehens und Werdens organischer Wesen noch durch ihre tiefsinnige Philosophie der Zeugung, sie läßt zur Entstehung der Organismen einen Dualismus wirken, gerade als ob in der organischen Welt sich das Gesetz der unorganischen wiederholen sollte, das dualistische Gesetz der getheilten Kräfte. Kein Ei entwickelt sich ohne Befruchtung, d. h. ohne Vermischung mit einem männlichen Zeugungsstoff.

Samenfäden.

Das befruchtende Prinzip im Samen jedes männlichen Thieres ist nichts Anderes als eine mikroskopisch kleine, eigenthümliche Bildung, die man zuerst für ein Thier gehalten hat; denn durch ein Vergrößerungsglas betrachtet, wird sie, einem Infusionsthierchen ähnlich, in fortschreitender Bewegung gefunden. Weitere Beobachtungen haben jedoch gelehrt, daß diesen anscheinend thierischen Gestalten die Organisation abgeht, und wegen ihrer durchschnittlich länglichen Form, die von einem schweifartigen Faden herrührt, der mit einem scheinbaren, im Samen der mehrsten Thiere ovalen, Kopfende verbunden ist, nennt man sie jetzt Samenfäden. Das Hin- und Wiederschwingen dieser Fäden ist Ursache ihrer spiralartigen Fortbewegung; ihre Gestalt ist bei verschiedenen Thierarten verschieden; sie entstehen in der männlichen Samenflüssigkeit im Innern freibeweglicher Zellen, bei einigen Thieren einzeln, bei anderen viele Fäden in jeder einzelnen Samenzelle; diese Zellen platzen und ergießen die Samenfäden beim Durchgang des Samens durch das Ende des samenbereitenden Kanals, des Hodens, in welchem, durch Aufwicklung, eine Röhre die runde Form angenommen hat. Das Erscheinen der Samenfäden in der Samenflüssigkeit ist an die Zeit der Mannbarkeit gebunden und hört mit der Zeugungskraft auf.

Die weiblichen Zeugungsorgane, die Eierstöcke (Ovarien), im frühsten Entwicklungszustande des Fötus vom männlichen Hoden gar nicht zu unterscheiden, bleiben für immer, in eine Falte des Bauchfells verwachsen, im weiblichen Becken verborgen, während das entsprechende männliche Organ bei späterer Entwicklung, aus dieser Verborgenheit heraus, durch eine Spalte in den Bauchmuskeln (den Bauchring) in den Hodensack hinabsinkt, seltene Fälle ausgenommen, in welchen auch beim Manne, gewöhnlich nur ein Hode, in der Bauchhöhle verbleibt (Cryptorchismus, Versteckstsein des Hodens).

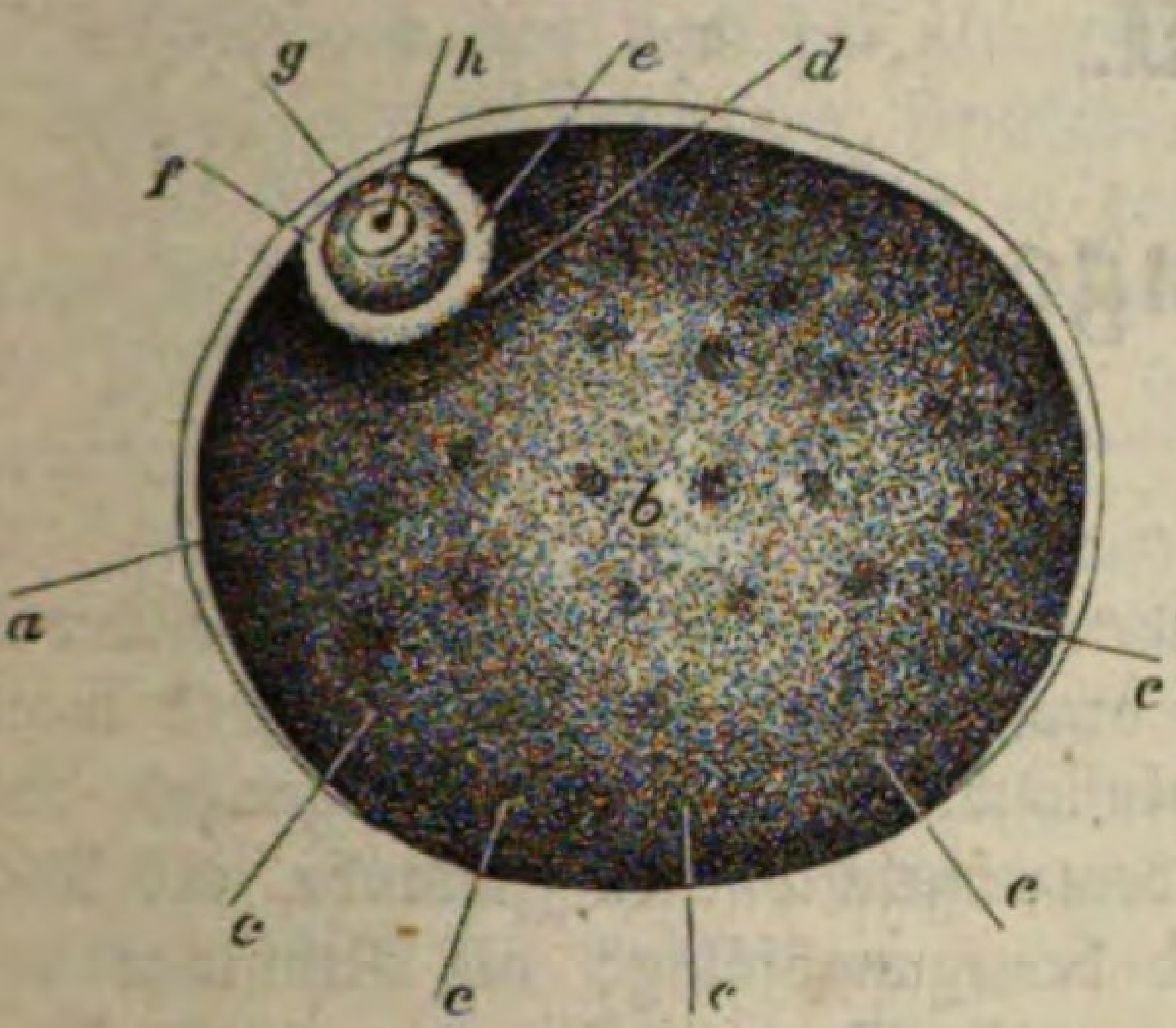
Die zwei Eierstöcke sind zur Seite des Fruchthälters, des Uterus, gelegen, in der Weise, daß ein enger röhrenförmiger Kanal, der Eileiter, jederseits oben sich vom Uterus bis dicht an den Eierstock erstreckt, so daß das gefranzte offene Ende des Eileiters, bestimmt ein Eichen des Ovariums in sich aufzunehmen und in den Fruchthälter hinüber zu leiten, sich an den Eierstock, bei seiner Anschwellung durch Blutandrang zur Brunstzeit der Thiere und vor dem Monatsfluß der Frauen, um ein Eichen zu verschlingen, anklammern kann.

Graaf'sche Bläschen.

Die Eierstöcke, bohnenförmige Organe aus einer faserigen Substanz, sind bis ins Innere mit runden, hohlen, eine helle Flüssigkeit enthaltenden Bälgen erfüllt, die nur an der Oberfläche, unter der häutigen Hülle des Organs, den größten Umfang erreichen. Diese Follikel heißen von ihrem Entdecker graaf'sche Bläschen, sind aber nicht, was man früher glaubte,

die weiblichen Eier, sondern nur deren Behälter. Durch Blutandrang und Schwellung, während der Brunstzeit und zur Zeit der weiblichen Menstruation, wird ein solches Bläschen, indem das in ihm verborgene Ei gegen die Hülle des Eierstocks preßt, nach außen zersprengt und das entleerte Ei von dem Eileiter aufgefangen. Nach der Ausscheidung des Eis hinterläßt jeder graaf'sche Follikel, indem er vernarbt, eine gelbe Stelle (Macula lutea).

(Fig. 1.)



Durchschnitt eines graaf'schen Follikels bei starker Vergrößerung. a die äußere Faserhaut des Follikels. b der mit gallertartiger Flüssigkeit erfüllte Raum des Balges. c Zellenlage des Follikels, die sich in der Nähe des Eis zur Keimscheibe d (Discus proligerus) verdickt. e ein heller Ring, die Zone oder Dotterhaut darstellend. f der Dotter. g das Keimbläschen. h der Keimfleck.

Bischoff's Entdeckung der Befruchtung.

Die Ablösung der Eier vom Eierstock und ihre Fortleitung durch die Eileiter bis in den Fruchthälter ist also bei allen Thieren und beim Menschen ein selbstständiger, periodischer Naturakt, der von der Begattung durchaus nicht verursacht wird. Zur Befruchtung des vom Uterus bereits abgelösten Eies aber ist nöthig, daß es bei seinem Durchgange durch den Eileiter mit männlichen Samenfäden zusammentreffe. Diese Thatsache ist durch die sorgfältigen Forschungen Bischoff's zuerst festgestellt, dagegen ist die Erklärung der physiologischen Wirkungsweise dieser Samenfäden auf das Ei bis jetzt nicht abgeschlossen. Eine Kontaktwirkung, wie bei der Gährung, die man angenommen hat, ist unzutreffend, da die Eigenthümlichkeiten der männlichen Individualität durch diese Samenfäden sich so gut auf das Ei übertragen, als die des mütterlichen Organismus, von welchem es stammt.

II.

Entwicklungsgeschichte.

Das Ei. Das Ei nun, wie es in vorstehendem Schema dargestellt ist, bildet den gedachten Prototyp, die Urgestalt des organischen Lebens, in welchem manche andere Organismen, wie gewisse Infusionsthierchen, für ihr ganzes Leben verharren, es bildet eine Zelle. In dem abgeschlossenen Zustande, als Thier, ist dann die Zelle empfindungs- und bewegungsfähig; als Uranlage eines höheren Organismus besitzt sie eine gewisse Organisation, wodurch sie sich als freies, selbstständiges Gebilde kundgibt, das die entschiedensten Lebensverrichtungen ausübt. In einer jeden Zelle unterscheidet man eine Zellenmembran oder Zellenwand, den Zelleninhalt oder Bildungsstoff, den Zellenkern, der immer dicht an der Wand gelegen ist und endlich bei den mehrsten Zellen in dem Kerne noch ein Kernchen. Diesen sämmtlichen Organen einer Zelle entsprechen nun die embryologischen Elemente des Eies, welche das gegebene Schema abbildet. Bei einem jeden Ei nämlich, so wie es anfänglich im Eileiter enthalten ist, findet man eine Dotterhaut (Zellenwand), gewöhnlich Zona genannt, überall findet sich ein Dotter (Zelleninhalt), das Keimbläschen (der Zellenkern), der Keimfleck (das Kernchen).

Die Zona.

Während des Durchganges durch den Eileiter unternimmt das Ei eine Metamorphose, wodurch es seine ursprünglichen Organe von Grund aus zerstört und die Bildung neuer Elemente bewirkt, welche das Werden des Embryos bezweckt. Das Ei nämlich vervielfältigt sich zunächst, nach Art einiger niederen Thiere, durch Selbsttheilung; die Urzelle beginnt einen merkwürdigen Prozeß, Furchungsprozeß genannt, in welchem sie sich zunächst in zwei Hälften theilt, bei einer Theilung jedoch nicht stehen bleibend, theilt jede dieser Hälften sich wieder in zwei neue Hälften, und diese Theilung jedes neuen Elements in zwei neue Hälften durch Furchung und endliche Ablösung setzt sich so lange fort, bis die ganze Dottermasse sich in ein Conglomerat neuer selbstständiger Theile verwandelt hat, die sämmtlich das sind, was ursprünglich das Ei war, nämlich Zellen, bestehend aus einer nach und nach sich bildenden Wand, aus einem Zelleninhalt und einem Bläschen im Innern: einem Zellenkern. Man weiß nicht, welchen Einfluß die ersten Organe des Eies, welche sich auflösen, auf diesen Furchungsprozeß, auf die Entstehung der Dotterkugeln ausüben.

Diese Elemente, die Dotterkugeln oder Dotterzellen, bleiben nun keine selbstständige Bildungen, sondern vereinigen sich, sobald das Ei in den Uterus tritt, zu einer zusammenhängenden zelligen Haut, die sich an die Dotterhaut,

die Zona, anlehnt. An einer Stelle jedoch bewahren die versiegenden Dotterzellen, indem sie sich dichter anhäufen, zugleich eine größere Selbstständigkeit und bilden in der entstandenen Membran, der Keimhaut, die Bildungsstelle des Embryos, den Fruchthof. —

Die Gleichartigkeit des also umgestalteten Eies des Eierstocks mit dem befruchteten Ei, wie es in den Uterus tritt, gibt sich noch durch eine örtliche Analogie kund, indem gerade an der Stelle, wo ursprünglich das verschwundene Keimbläschen gelegen war, nunmehr, nach abgelaufenem Furchungsprozeß und nach der Umgestaltung der Dotterzellen zur Keimhaut, die Anlage zum Embryo, der Fruchthof, sich ausbildet.

Das Eichen also, sobald es in den Uterus getreten ist, stellt ein kleines rundes Bläschen dar, kaum so groß als ein Nadelkopf, fast durchsichtig, mit einer Flüssigkeit gefüllt und gebildet von zwei Häuten oder Säckchen, der ursprünglichen, durch Anlagerung von Zellen mit zarten Zotten bedeckten Eihaut (der Zona) und unter dieser von der neu aus den Dotterzellen entstandenen Keimhaut.

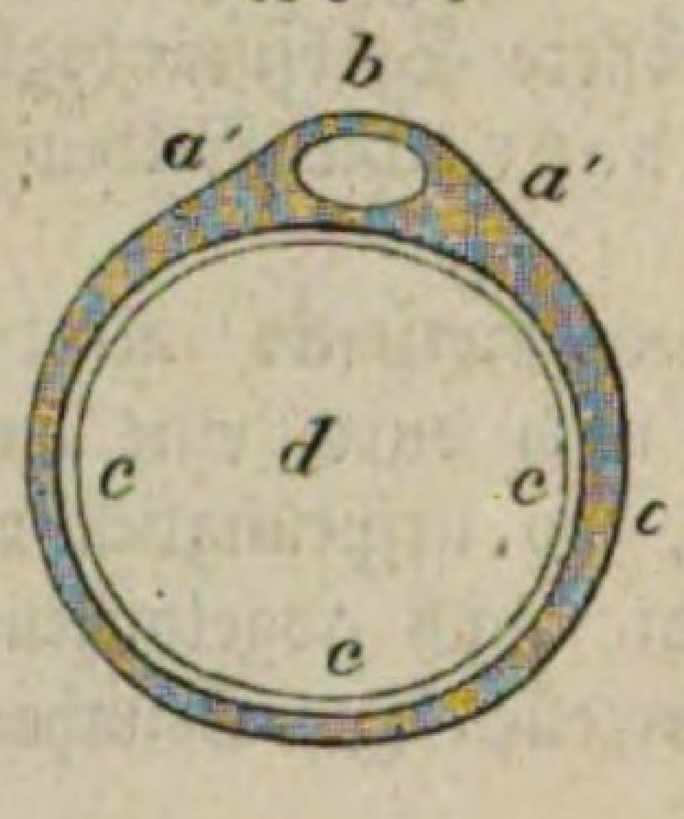
Der Embryo bildet sich demnach in diesem befruchteten Eichen keineswegs aus dem Mittelpunkte heraus, sondern der Sitz seiner Entstehung, wie gesagt, ist peripherisch, ist eine verdichtete Stelle in der Keimhaut, der Fruchthof. Wer an Analogieen Freude hat, kann dreist diesen Entwicklungsprozeß mit der pheripherischen Ablagerung der festen Erdmasse auf der Erdkugel vergleichen. Die Uranlage des Embryos umklammert das Eikügelchen ebenso, wie die feste Erdmasse die Erdkugel; der Embryo setzt sich, gebogen, ähnlich in der Keimhaut fest und ernährt sich aus dem Innern des Eis, wie eine Raupe oder ein anderes langes Insekt auf einer runden Frucht sitzt, die zur Ernährung des lebendigen Geschöpfes dient. Die rothe Stelle der Frucht, die rothe Wange des Apfels oder Pfirsichs ist der Fruchthof. Der Embryo.

Stellen wir uns nun vor, daß auf der großen Erdkugel ein ursprünglich kleiner Erdstrich, eine langrunde Insel, sich allmälig zu einem fast die ganze Kugel bedeckenden Kontinent ausdehnt, oder denken wir uns, daß eine lange Raupe, auf einem Apfel sitzend, nach und nach zum Schmetterlinge wird, der seine breiten Flügel eng an die Frucht anlegt und sie zuletzt ringsum damit umfängt: dann haben wir schon ein ungefähres Bild von dem weiteren Leben der Frucht, die aus dem Fruchthof heraus, sich Terrain erobernd, den Bildungsraum des Embryos über das ganze Ei ausdehnt.

Im Fruchthofe nämlich beginnt ein reges Leben, das Zellenwachsthum wird schnell und energisch, und gleichzeitig theilt sich diese Keimstelle, der Fläche nach, in zwei besondere Schichten, die man Blätter nennt. Die obere Schicht, animale Schicht oder seröses Blatt genannt, zerfließt in der Keimhaut, ohne einen neuen Sack zu bilden, die innere Schichte aber, vegetative Schicht oder Schleimblatt genannt, ungeachtet sie in der ersten Bildungszeit kleiner ist als die obere, dehnt sich nach und nach über das ganze Ei aus, so daß auch sie einen neuen Sack bildet und nunmehr bereits drei Säckchen vorhanden sind: die äußerste Haut, die ursprüngliche Zona, bestimmt für immer die Haupthülle des Eies zu bleiben, die Fruchthaut und der innerste zuletzt gebildete Sack, welcher das vegetative oder Schleimblatt der Keimhaut ist.

Die beistehende Fig. 2 gibt einen senkrechten Querdurchschnitt durch die Keimhaut und stellt, indem die Eihaut fortgelassen ist, ihre beiden Schichten selbstständig dar. a Aeußeres oder animales Blatt der Keimhaut. a′a′

(Fig. 2.)



Rückenwülste. b Kanal des Rückgrats. c Inneres oder vegetatives Blatt der Keimheit. d Dotter.

Nachdem diese Verdoppelung der Keimhaut geschehen ist, bildet nun das Ei ein rundes, mit einer klaren Flüssigkeit gefülltes Säckchen: diese Flüssigkeit ist der Dotter des befruchteten Eies. Die beiden ihn umhüllenden Häute, das seröse Blatt und das Schleimblatt der Keimhaut, sind die zwei ausschließlichen Unterlagen, in welchen das Entstehen des Embryos vonstattengeht. Auch haben diese beiden Häute schon einen strengen, specifisch organischen Charakter, insofern in der obersten Schicht das feste Gerüste des Körpers mit dem Nervensystem und den Muskeln, in der unteren Schicht die mit Schleimhäuten versehenen Eingeweide sich heranbilden. Man hat zwischen diesen beiden Häuten auch noch eine dritte, eine Gefäßhaut, als Bildungsstätte für das Herz und die Blutgefäße unterscheiden wollen; doch wird eine so detaillirte Anatomie der Keimhaut in neuerer Zeit mit Recht verworfen.

Ernährung des Fötus. Sobald das Ei die beschriebenen Bildungsstadien durchlebt hat, tritt gleichzeitig mit dem Wachsthum der ersten Rudimente des Fötus eine neue Reihe von Veränderungen in dessen Umgebung ein, welche den Zweck haben, das Ei im Uterus zu befestigen und durch eine enge Verbindung mit diesem seine Ernährung durch das Blut der Mutter zu bewirken.

Indem der Bildungsprozeß des mit der Uteruswand verwachsenden Mutterkuchens, d. h. des Organes, wodurch der Fötus weiterhin ernährt wird, sich einleitet und vollendet, verwächst gleichzeitig das äußere Blatt der Keimhaut bis nah an den Embryo heran mit der äußersten Eihülle, d. h. mit der ursprünglichen Zona, der Embryo dagegen zieht sich an seiner Lagerungsstelle nach und nach immer mehr von der Eihülle zurück, so daß die mit ihm verwachsene Keimhaut gezwungen ist, sich nach innen hin einzustülpen, wie dies das beistehende Schema versinnlicht.

(Fig. 3.)



Eihüllen des Säugethiers.

a Kopftheil. b Schwanztheil des Embryos. c die Dotterhülle, zur Nabelblase auswachsend. d der Dotter. e der Dottergang, der in den Darm des Embryos überführt und zum Stiel des Nabelbläschens auswächst. f vordere, g hintere Einstülpungsfalte des Amnions. h der Harnsack. i das zottige Chorion.

Fortan also bildet die äußere Keimhautschicht, verwachsen mit der Eihaut, der Zona, das sogenannte **Chorion** oder die äußerste der beiden Häute, in welchen der Fötus ruht und welche nach der Geburt noch mit dem Mutterkuchen als Fruchthüllen vereinigt sind. Die Einstülpung aber, welche durch Druck und Zerrung der Embryo mit dem nicht verwachsenen Stück der Keimhaut bewirkt, nimmt dergestalt zu, daß sich eine neue Umhüllung des Embryos bildet, die **Schafhaut** oder

Amnion, die zweite der beiden Häute, in welche fortan die Frucht eingekapselt liegt, um auch noch mit ihnen geboren zu werden.

Man kann sich diesen merkwürdigen Bildungsvorgang am Deutlichsten versinnlichen, wenn man sich eine deutsche, d. h. durchweg verschlossene Schlafmütze denkt, die noch keinen Kopf einhüllt. Will der Bauer, nachdem sie gewaschen ist, sein Haupt von Neuem damit bedecken, so stellt seine einstülpende Hand den Fötus vor, der die Keimhaut durch seinen Druck einstülpt. Der Bauer, nachdem er seine Schlafmütze eingestülpt hat, trägt zwei Hüllen auf dem Kopf, von welchen jedoch dieser nicht ganz umschlossen wird; der Fötus dagegen verkriecht sich ganz in diese zwei Häute, weil nämlich die Kanten der Keimhaut, wo ihre Einstülpung beginnt, ihm über dem Kopf und Rücken zusammen wachsen. Der so gebildete Amnionssack füllt sich dann mit dem Fruchtwasser, welches, nachdem der Blasensprung geschehen ist, bei der Geburt der Frucht abfließt. Verdeutlichung.

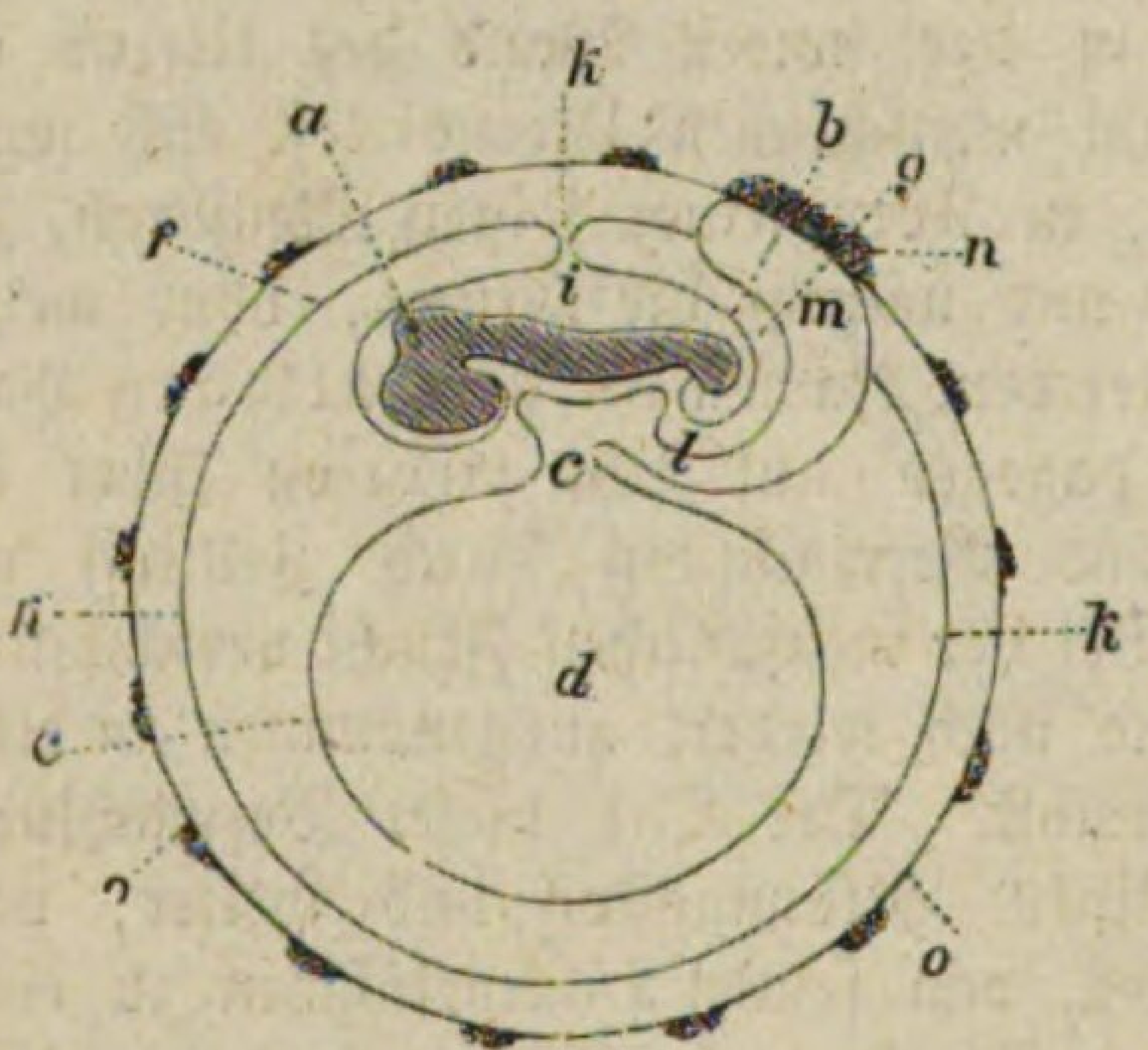
Inzwischen, während die Bildung des Amnions sich im Eie vollbringt, hat auf seiner Oberfläche eine andere Lebensthätigkeit stattgefunden: die Oberfläche des Chorions hat sich durch Ausschwitzung mit einem zottigen Ueberzuge bedeckt. Gleichzeitig geht in der innern Wand des Uterus ein ähnlicher Wucherungsprozeß vor, ja im menschlichen Uterus löst sich sogar in Folge dieser schwellenden Thätigkeit, in Form einer feinen Membran, die ganze innerste Fläche des Uterus los und umgibt die Frucht, ohne weiter von erheblicher Bedeutung zu sein, unter dem Namen der hinfälligen Haut (decidua). Die zottige Wucherung dagegen auf dem Chorion führt bei allen Thieren zu einer Verklebung und Verwachsung durch Zellstoff mit der innern Wand des Fruchthälters. Bei der menschlichen Frucht verschwindet die zottige Hülle des Chorions nach und nach wieder, ausgenommen an einer Stelle, wo sie mit dem Uterus verwächst. Der Ort dieser Verwachsung, indem eine üppige Anhäufung von zottigem Bildungsstoff und weiter, nach geschehener Formirung des Nabelstranges, von feinen Haargefäßchen zu einer sehr beträchtlichen Verdickung führt — durch diese Vorgänge wird diese Verwachsungsstelle zum Fruchtkuchen, zur Plazenta oder Nachgeburt der Frucht, welche mit jeder Frucht, nachdem sie sich vom Uterus losgelöst hat, geboren wird. Damit diese Verwachsung zur vollständigen Ernährung des Fötus dienen könne, bildet sich an dessen hinterem Ende zuerst eine kleine Aussackung, die nach und nach immer tiefer und umfangreicher wird. (S. Fig. 3, h, Fig. 4, m.) Dieses Säckchen, so lange es mit dem Uterus nicht vereinigt ist, Harnsack, Allantois genannt, wächst allmälig zu einem retortenartigen Gebilde mit langem, engem Halse heran, der Hals dieser Retorte wird immer mehr verengt und stellt, zuletzt in einen langen Strang verwandelt, die Nabelschnur der Frucht dar, der Kolben der Retorte aber, der ursprüngliche Harnsack, verwächst, indem er sich nach oben kehrt, mit der wuchernden Stelle in der Wand des Uterus, die soeben schon als Fruchtkuchen bezeichnet ist. Aus diesem, auf so merkwürdige Weise entstandenen, zuerst sackförmigen, dann flaschen- und retortenartigen Kanale, trinkt dann fortan die Frucht mit dem Nabel das Leben aus dem mütterlichen Blute. Weitere Bildungen.

In der Nabelschnur pulsiren allerdings zwei Arterien, und eine bis zwei Venen, die sich in die große Hohlvene des Fötus ergießen, bilden mit jenen mittelst zahlreicher Haargefäße des Fruchtkuchens eine in sich geschlossene Verbindung; jedoch kann der Uebergang der flüssigen Theile des mütterlichen Blutes in den Fruchtkuchen und in die Arterien des Nabelstranges nur durch

einsaugende Thätigkeit, mittelst Durchschwitzung geschehen, da eine direkte Gefäßverbindung mit den Blutgefäßen des mütterlichen Körpers nicht stattfindet.

Der zuerst so umfangreiche Dottersack an der Bauchseite des Embryos, gebildet von der innersten Schicht der Keimhaut, verliert dann später, sobald die Frucht mittelst des Nabelstranges von dem Fruchtkuchen ernährt wird, allen Werth und alle Bedeutung, indem er, der früher die runde größte Masse des Eies bildete, verschrumpfend in den Bauch des Fötus verschwindet, während die kugelförmige nächste Hülle der Frucht für die Dauer der aus dem Chorion entstandene, mit Fruchtwasser angefüllte Amnionssack, die Schafhaut, ist. Nach der ursprünglichen Anlage, indem sich ein eigner Sack für den späteren Nabelstrang bildet, könnte dem Fötus ein doppelter Nabel zu Theil werden, ein Allantoisnabel und ein Dottersacknabel; aber die Ausbuchtungsstelle des Dottersacks, der Dottergang, verstreicht und verwächst später spurlos und es bleibt nur ein Nabel übrig, mit welchem bis zur Geburt, die Nabelschnur, d. h. der zum Strange verdünnte Harnsack verwachsen ist.

(Fig. 4.)



Die Eihüllen, die Verwachsung des Harnsacks mit dem Uterus darstellend.

a bis g bezeichnen Dasselbe als auf dem vorigen Schema. h Verwachsungsstelle der Amnionsfalten über dem Rücken. i innerer Sack der Schafhaut (Amnion). k äußerer Sack der Schafhaut, hier absichtlich getrennt dargestellt, der aber mit der innern Wand des Chorion, o, zusammenwächst. l Stiel des Harnsacks. m Harnsack. n Zotten des Harnsacks, aus denen sich der Fruchtkuchen bildet.

Rückblicke. Wenn wir jetzt einen kurzen Rückblick in das bisherige Leben des Fötus thun, so sind seine vorläufigen Veränderungen keine unbeträchtliche. Wir hatten ursprünglich eine Zelle, in welcher ein Kern die Andeutung einer gewissen Organisation darstellte. Diese Zelle, vom Eierstock losgelöst und eine spiralförmige Bahn durch den Eileiter zurücklegend, vollzieht mit sich selbst einen vielfachen Theilungsprozeß, in welchem sich, streng nach dem Gesetz der Verdoppelung jeder Einzelzelle, das ganze Ei aufzulösen scheint.

Durch die Berührung mit männlichen Samenfäden während des Durchganges durch den Eileiter wird dieser Auflösung Einhalt gethan und die neue Zellenbrut des Eichens bettet sich in gedrängter Schicht neben einander, um eine kugelförmige Haut zu bilden.

In dieser Keimhaut sondert sich ein vorzugsweise belebter Theil ab, die Keimscheibe, in welcher sich alsbald die ursprünglich einfache Keimhaut in eine doppelte Schicht, das animale und vegetative Blatt der Keimscheibe spaltet.

Das innere Blatt der Keimhaut, der Bauchfläche des Fötus zugekehrt, gibt das Material für den Dottersack und den Harnsack, und eventuell für die sämmtlichen Eingeweide des Fötus her, das äußere Blatt der Keimhaut verwächst mit der Eihaut, indem es sich nach innen einbuchtet, um eine neue Hülle für die Frucht, das Amnion, zu bilden.

Während aller dieser Umwandlungen gestalten sich im Fötus selbst die ersten Anfänge seiner Organisation.

Wir haben gesehen, daß die Natur in ihren gedankenreich organisirenden Prozessen einem einfachen logischen Gesetze folgt, indem sie durch Theilung und endliche Verdoppelung und Vervielfältigung einer einfachen Urbildung, der Zellen, zusammengesetztere Gestaltungen erzeugt. Dies Gesetz der Theilung gibt sich bei der Uranlage zu der Organisation der Wirbelthiere auch als maßgebend kund, um Wesen hervorzubringen, deren Organe zum größten Theile doppelt sind.

Betrachtet man nämlich, unmittelbar nach seinem Eintritte in den Uterus, das Ei von oben, so bemerkt man inmitten der Keimscheibe eine gerade Furche, die jedoch nicht bis an den Rand der Keimscheibe reicht. Diese einfache Furche ist der Anfang zur Bildung eines Wirbelthieres, zur Gestaltung des zertralen Nervensystems nebst einer Wirbelsäule mit einer knöchernen Kapsel an ihrem Ende, bestimmt die edelsten Organe, das Rückenmark und das Gehirn, als schützende Behausung zu umgeben.

An den Rändern der gedachten Furche gewahrt man einen erhabenen Wall, eine Uferschanze, welche, nach und nach empor wachsend, zuletzt eine Bogenbrücke, ein langes Gewölbe über den innen gelegenen Kanal bildet.

Jedoch sind diese vorläufigen Anfänge der Organisation noch keinerlei Organe, die Wälle an den Seiten der Furche sind noch kein knöcherner Rückenmarkskanal; vielmehr dient die Furche nur als Bauriß und Fundament; auch ist sehr bemerkenswerth, daß die erste in der Furche sich bildende organische Substanz nichts Anderes als Nervensubstanz ist: an den inneren Rändern der beiden Furchenwälle lagert sich hell schimmernd die erste zellige Nervensubstanz ab.

Nachdem diese umschanzte Furche, die Primitivrinne der Embryologie, erzeugt ist, erweitert sie sich vorzugsweise an dem künftigen Kopfende des Fötus, indem sie zugleich drei seitliche Ausbuchtungen bildet. Gleichzeitig mit diesen vorderen Ausbuchtungen entsteht im entgegengesetzten Ende der Primitivrinne eine längliche lanzenförmige Erweiterung.

Der die Primitivrinne umgebende Wall also bedeutet die Zukunft, nicht bloß der Wirbelkörper, sondern gleichzeitig aller mit der Wirbelsäule organisch verbundenen Theile: Rippen, Knochen, Muskeln, Sehnen. Denn vorläufig, sofort nach Bildung der ersten zarten Schicht von Nervensubstanz, lagern sich würfelartig die ersten Anfänge der Wirbelkörper ab. Nachstehende Schemata werden nöthig sein, um diese interessanten Vorgänge anschaulich zu machen. Anfänge der Wirbel.

Fig. 5. Ein Hundeei mit der ersten Anlage des Embryos. Oben das Ei in natürlicher Größe. a Primitivrinne. b Rückenplatte. c heller Hof. d dunkler Hof. e Haut der Keimblase.

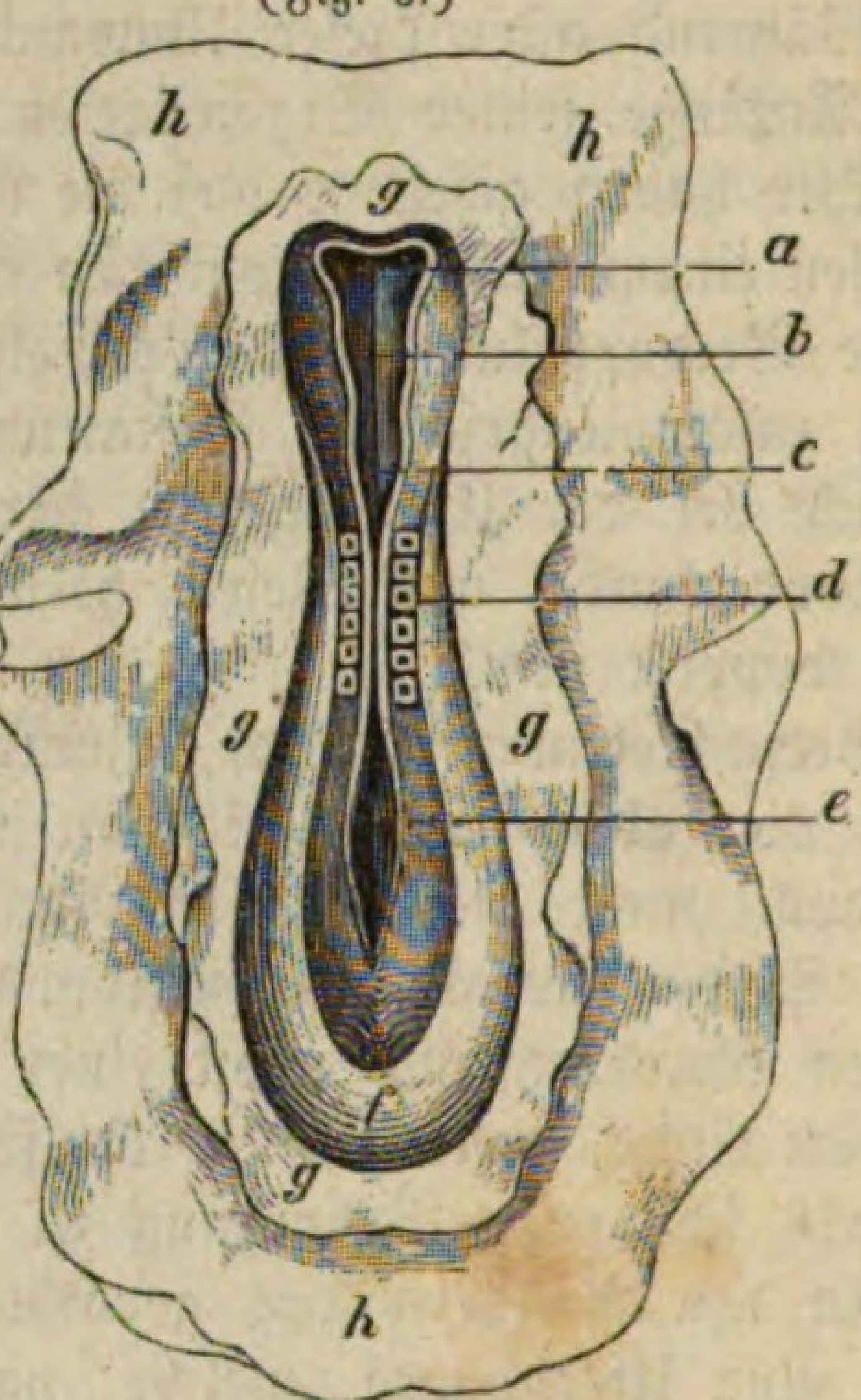
Fig. 6. Ein Hundeei, 20 Tage nach der Befruchtung. a Vorderhirn. b Mittelhirn. c Hinterhirn. d feste Anlage der Wirbelkörper. e hintere Erweiterung der Primitivrinne. f peripherischer Theil des Embryos (Bauchplatte), in deren Umkreise das animale Blatt g und das vegetative Blatt h mit einander zusammengeheftet sind. i Körper des Embryos (Rückenplatte).

Gleichzeitig nun, während um die Primitivrinne herum die Wirbelkörper zum Schutze der Nervensubstanz emporwachsen, baut sich die letztere an jeder Seite muschelig auf, um zuletzt, durch Annäherung ihrer obersten Ränder, ebenfalls eine anfangs hohle Röhre zu bilden, die sich jedoch alsbald schließt;

(Fig. 5.)



(Fig. 6.)



längst aber, bevor diese Ausbildung des Rückenmarks geschehen ist, hat sich schon der Knochenkanal der Wirbelsäule geschlossen. An einer Stelle nur, in der Gegend des verlängerten Marks, schließt sich die Röhre des Rückenmarks niemals zu.

Hirnbildung.

Künstlicher ist der Prozeß der **Hirnbildung**, leider schwer verständlich für alle der Anatomie Unkundigen. Vorläufig denn, während sich um das Gehirn herum ein knorpliges Dach erbaut, schließen sich in den drei Ausbuchtungen der Primitivrinne an der Bildungsstelle des Gehirns die Rudimente der Gehirnmasse zu drei Blasen zusammen. Sehr verschieden ist das fernere Schicksal dieser drei Urbildungen des Gehirns: während die mittlere Gehirnblase zu keiner großartigen Entwickelung geführt wird, indem sie in dem vollendeten Gehirn, an dessen Basis, als Vierhügelkörper verschwindet, so geht die vordere Gehirnblase eine Reihe von merkwürdigen Veränderungen ein, deren Resultat die **Geburt der Augen** und der großen Halbkugeln des Gehirns ist. Ungeachtet die vordere Gehirnblase ursprünglich an ihrem vordersten Ende herzartig eingedrückt erscheint, streckt sie künftighin dennoch grade diese eingedrückte Stelle gleich einem Rüssel hervor, in diesem Gebilde geschieht eine Längstheilung und jeder Theil wächst reißend schnell nach oben und hinterwärts als große Gehirnhemisphäre empor. Der übrige Theil der vorderen Gehirnblase dagegen wird ganz ausschließlich zur Entstehung des Sehorgans verwerthet: beiderseits baucht er sich aus, wächst und wächst, bis zwei gestielte Blasen seinen Seiten entragen. Diese Blasen sind die **Augen**, ihr Stiel wird zu den Sehnerven und das Mittelstück der vorderen Gehirnblase bleibt als Sehhügel im entwickelten Gehirn zurück. Beachtenswerth ist, wie die Natur zu dem künstlichsten, aber verhältnißmäßig kleinen Organ, dem **Auge**, sich ursprünglich eines großen und einfachen Bildungsmaterials, zwei großer seitlich hervorgetriebener Blasen bedient. Die dritte ursprüngliche Gehirnblase endlich wölbt sich zum **kleinen Gehirne** zusammen.

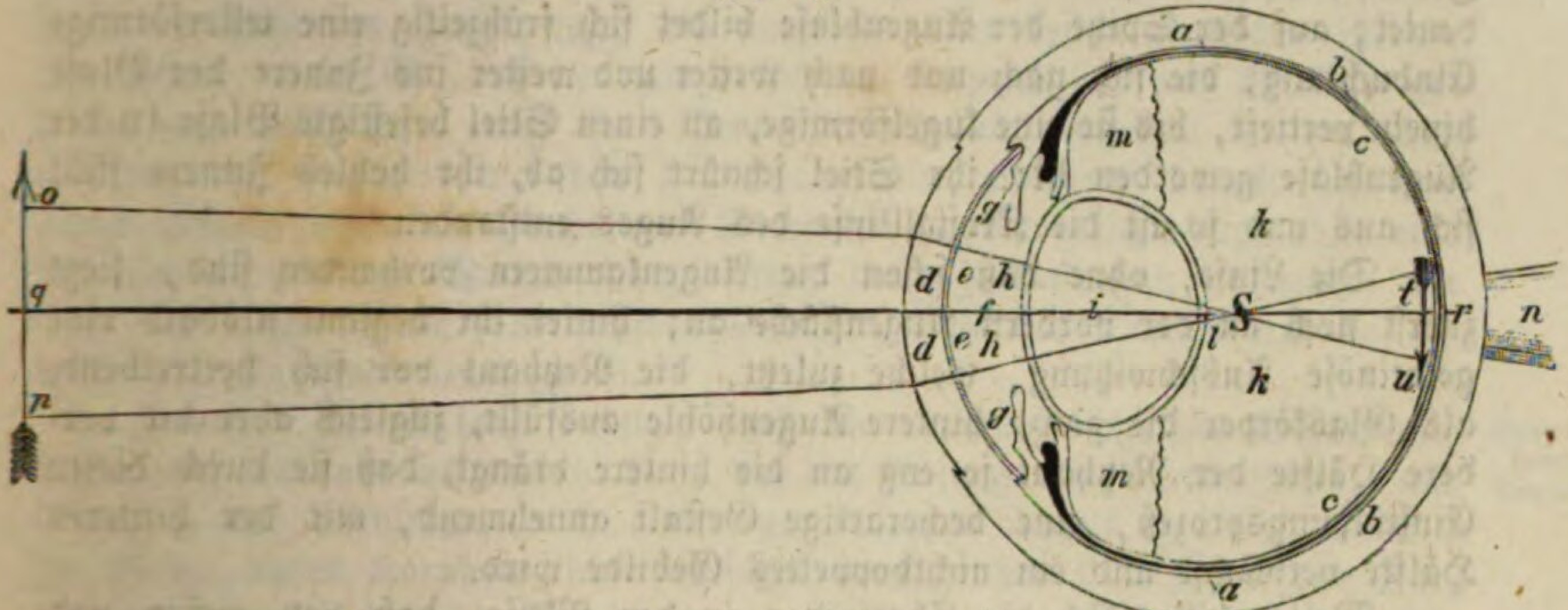
Augenbildung.

Der Stiel, worauf das Auge sitzt, der künftige Sehnerv, kommunizirt als hohle Röhre, bevor er sich verschließt, mit der Gehirnhöhle, und die Augenblase, wie diese Höhle, ist mit Flüssigkeit gefüllt. Während nun die

Gehirnhöhlen von den Seiten her durch schnelles Wuchern der Gehirnsubstanz wachsend sich ausfüllen, bis nur flache Spalten, die wahren Höhlen des entwickelten Gehirnes, noch übrig bleiben, während dies üppige Wachsthum nach allen Seiten bei den großen Hemisphären bewirkt, daß diese auf ihrer Oberfläche gewissermaßen Falten werfen müssen und somit ihre verschlungenen erhabenen Windungen (gyri) hervorbringen, so gehen an der Augenblase die merkwürdigsten Veränderungen vor, die wir durch ein Schema des Auges verständlich machen müssen.

Durchschnitt des Auges. a die weiße Haut, Sclerotica. b die Aderhaut. c Netzhaut. d Hornhaut. e innere Auskleidung der Hornhaut. f vordere

(Fig 7.)



Augenkammer. g Regenbogenhaut. h Sehloch. i Krystalllinse. k Glaskörper. l hintere Linsenfläche. m Strahlenkörper. n Sehnerv. op Gesichtsobjekt. qr Axenstrahl. s Kreuzungspunkt der Lichtstrahlen. tu Bild auf der Netzhaut.

Das Auge eines ausgebildeten Menschen oder Wirbelthieres ist ein kugelförmiges, aus drei konzentrischen Häuten gebildetes Organ, bestimmt, in seinem Innern einen lichtbrechenden Apparat zu tragen. In der harten, sehnigen Haut (Sclerotica), die zum eigentlichen Augengerüste dient, zeichnet sich vorn eine glashelle, zirkelrunde, abgegrenzte Fläche aus, die Hornhaut, auf welche die zu brechenden Lichtstrahlen auffallen. Sie ist außen von der gemeinschaftlich das Auge und die Augenlider bekleidenden Schleimhaut, innen von einer zarten durchsichtigen Haut bedeckt, die sich auch auf die Blendungshaut, die Iris, herumzieht. Der Raum zwischen der Hornhaut und der Iris heißt die vordere Augenkammer, der hinter der Iris und vor der Krystalllinse gelegene Raum die hintere Augenkammer: beide Kammern sind mit durchsichtiger Flüssigkeit angefüllt. Die Iris ist eine durch dunkles, verschiedenfarbiges Pigment gefärbte, kontraktile Membran, in deren Mitte sich die Pupille befindet; indem sie auf starken Lichtreiz sich zusammenzieht und somit die Pupille sich verengt, kann sie dazu dienen, den Sehnerven vor der Blendung durch zu starkes Licht zu schützen. Die Linse ist ein, in eine Hülle verschlossenes durchsichtiges Gebilde, das vermöge seiner Form zur Brechung der Lichtstrahlen dient, damit diese, durch ihre Kreuzung in einem Punkt, auf der Netzhaut des Auges, d. h. auf dem hautartig im Auge ausgebreiteten Sehnerven ein Bild zu erzeugen vermögen. Unter dem

Sehnerven, zwischen ihm und der Sklerotika, befindet sich die durch schwarzen Farbestoff dunkelgefärbte Aderhaut des Auges, die Chorioidea; den Raum aber zwischen der Linse und der Netzhaut füllt der Glaskörper, eine dicklige, klebrige Substanz aus.

Wie weit entfernt von diesem Wunder eines mechanischen Instrumentes ist die erste embryonale Anlage zum Auge! Eine gestielte Birne: wie kommt in sie der lichtbrechende Apparat hinein? Freuen wir uns und erstaunen wir über die mechanische Technik der Natur, mittelst welcher sie dies Kunstwerk zuwege bringt, verhehlen wir uns auch nicht, daß ihre Meisterschaft hoch über aller menschlichen Kunst und allem menschlichen Denken steht.

Die ursprünglichen Augenblasen des Embryos sind innen mit einer Zellenschicht bedeckt, welche Nichts als die werdende Netzhaut des Auges bedeutet; auf der Spitze der Augenblase bildet sich frühzeitig eine tellerförmige Einbuchtung, die sich nach und nach weiter und weiter ins Innere der Blase hinein vertieft, bis sie eine kugelförmige, an einen Stiel befestigte Blase in der Augenblase geworden ist; ihr Stiel schnürt sich ab, ihr hohles Innere füllt sich aus und so ist die Krystalllinse des Auges entstanden.

Die Linse, ohne daß schon die Augenkammern vorhanden sind, liegt zuerst noch an der vordern Augenfläche an; hinter ihr beginnt alsbald eine gelatinöse Ausschwitzung, welche zuletzt, die Netzhaut vor sich hertreibend, als Glaskörper die ganze hintere Augenhöhle ausfüllt, zugleich aber die vordere Hälfte der Netzhaut so eng an die hintere drängt, daß sie durch diesen Einstülpungsprozeß, eine becherartige Gestalt annehmend, mit der hinteren Hälfte verwächst und ein nichtdoppeltes Gebilde wird.

Weiter bildet sich die Chorioidea in der Weise, daß von außen und unten, vom Umfange des Sehnerven her, wie ein tief am Horizont rings aufsteigendes Gewölk, eine dunkelgefärbte Zellenwucherung nach und nach den ganzen Augapfel überzieht, nur in ihrer Mitte einen kreisrunden Raum, die Pupille, freilassend. Die vorderen Ränder dieser Haut, zur Iris sich ausbildend, weichen dann später, im dritten Embryonalmonate, wenn die Hornhaut sich aufzuhellen beginnt, von der vordern Augenwand zurück, und so sind die konstituirenden Elemente des wundervollsten Mechanismus in der Schöpfung entstanden.

Ohr-bildung. Auch das innere Ohr zeigt sich in seiner ersten Anlage an jeder Seite des Nackens als ein rundes, wasserhelles Bläschen, aus welchem sich insbesondere, indem es sich dreieckig zuspitzt, die halbzirkelförmigen Kanäle des Gehörorgans entwickeln. Die weitere Ausbildung des Ohrs, mit den Kiemenbögen des Embryos zusammenhängend, ist theils zu verwickelt für eine kurze Darstellung, theils auch wissenschaftlich noch zu wenig festgestellt.

Knochen-bildung. Aufgehellter bereits ist die Entstehung des Skeletts. Man erinnere sich (siehe Fig. 6 S. 16) jener Primitivrinne, welche frühzeitig im serösen Blatte der Keimhaut sichtbar ist. Gleichzeitig mit dieser Furche zeigt sich, auf den Boden derselben hingespannt, ein dunkler cylindrischer Strang aus embryonaler Substanz, die Rückenseite oder Chorda genannt. Sie besteht ursprünglich aus kleinen an einander gereihten Zellen mit einem dunklen körnigen Inhalt, der sich nach und nach aufklärt, indem die ganze Chorda sich in eine Reihe kleiner durchsichtiger Zellen verwandelt. Dies embryonale Organ, die Chorda, ist keineswegs bestimmt, sich zu einem bleibenden Gebilde zu entwickeln, sondern sie ist nur eine Grundlage, gewissermaßen ein fester Leisten, um welchen herum die Natur die Wirbelkörper, wie ein Schuh-

macher um seinen Leisten einen Stiefel, heranwachsen läßt. Auf diesem Kanal entsteht selbstständig der Kanal für das Rückenmark.

Nun muß man sich nicht vorstellen, daß von der Wirbelsäule aus hübsch regelmäßig in richtiger Reihenfolge die Knochen heranwachsen; vielmehr sind der Knochenpunkte, welche neben der Chorda auf dem Schema gezeichnet worden, ursprünglich nur wenige, die Rippen andeutende sichtbar, da hingegen durchweg der Knochenbildung die Knorpelbildung vorausgeht. Alle Knochen beginnen ihre Entwicklung mit der Gewebeform des Knorpels; in der Knorpelmasse lagern sich hier und da Knochenkörnchen ab; diese häufen sich nach und nach und konsolidiren sich zuletzt zu einem gleichmäßigen Knochengewebe.

Schädelbildung.

Hinsichtlich der Bildung des **Schädels** muß bemerkt werden, daß **Göthe's** schöner morphologischer Traum, welcher diesem seltnen Manne scheinbar mehr am Herzen lag, als manches seiner besten poetischen Lieder: die Ansicht, meine ich, daß der ganze Schädel ursprünglich aus Wirbeln gebildet sei, entschieden irrig ist. Dem Wirbeltypus entspricht bei der Entwicklung des Schädels nur das Hinterhauptbein; übrigens bedeckt sich das ganze Gehirn mit einer Haube aus Knorpelmasse, die gleichmäßig, ohne eine Aehnlichkeit mit den Wirbeln darzubieten, das Zentralorgan überzieht, um nach und nach, gleich den anderen Knochen, aus der Knorpelform in die harte des Knochens überzugehen.

Gemeinsamer Typus.

Indessen ist es sonst richtig, was die naturphilosophische Schule mit besonderer Vorliebe besprochen hat, daß im Anfang alle Wirbelthiere, mit Einschluß des Menschen, nach einem gemeinsamen Typus gebildet werden. In Folge dieses morphologischen Gesetzes entsteht der Unterschied der Gattungen dadurch, daß die Urrudimente der Organe verschiedentlich entwickelt werden, bei der einen Gattung diese Organanlage, bei der anderen jene entweder in der Entwicklung ganz stillsteht, oder sich zurückbildet, oder sich vorzugsweise und eigenthümlich entwickelt. So hat man denn nicht ohne Grund den Embryo des Menschen auf seinen verschiedenen Entwicklungsstufen mit verschiedenen Thieren verglichen. Die Analogie des menschlichen Fötus mit demjenigen anderer Thiere tritt besonders interessant bei den Uranlagen der Gesichtsknochen hervor. So verwickelt auch die Entwicklungsprozesse in diesen Theilen sein mögen, entspringen sie doch aus einem einfachen Typus, welcher beständig bei den Fischen wiederzufinden ist. Das Athmungsorgan dieser Thiere besteht aus einem System knöcherner, mit reichlichen Capillargefäßnetzen besetzten Bögen, den Kiemen. Aehnlich diesen knöchernen Kiemenbögen umgeben im menschlichen Embryo vor der Ausbildung der Gesichtsknochen den Mundbarm, das oberste Ende des Darmrohrs, vier Knorpelringe, aus welchen, indem nach und nach sich Knochenmasse in ihnen ablagert, die Gaumen und Gesichtsknochen und merkwürdiger Weise die Organe der Paukenhöhle, d. h. die Gehörknöchelchen, und das äußere Ohr gebildet werden.

(Fig. 8.)



Ein menschliches Ei, etwa aus der fünften Woche der Schwangerschaft, stark vergrößert. a Vorderhirn. b Mittelhirn. c Hinterhirn. d Wirbelsäule. e Schwanz. f Auge. g Oberkiefer. h erster Kiemenbogen. i zweiter Kiemenbogen. k Arm. l Bein. m Herz. n Bauch, hauptsächlich von der Leber ausgefüllt. o Kopf. p Nabelstrang.

Manche Mißgeburten, in denen nicht selten eine Thierähnlichkeit hervortritt, sind einfach Hemmungsbildungen, in denen eine Organanlage nicht zur völligen Entwicklung kam; andere sind Wucherungsbildungen, indem eine fötale Organanlage, zur Rückbildung für gewöhnlich bestimmt, in der Entwicklung nicht rechtzeitig stillstand. Da denn regelmäßig jeder menschliche Embryo mit einem Schwanze versehen ist, so erscheint eine sagenhafte, jedoch schon geleugnete, viel Verwunderung verursachende Negerraçe, die mit einem Schwanze versehen sein soll, nicht so gar staunenswürdig.

Innere Organe. Von allen inneren Organen des Embryos am Frühesten und Faßlichsten, ist das Darmrohr als einfacher, sehr kurzer und dickwandiger Kanal entwickelt, entstanden durch die Abschnürung des lang auf dem Dottersack aufsitzenden Wirbelsystems. Anfangs ohne Mund und Afterhöhle, verlängert sich dies Rohr sehr bald durch schnelles Wachsthum, öffnet sich vorne, um eine Mundöffnung zu gewinnen, in eine Kiemenspalte hinein, und wird durch eine von außen her entstehende Einsackung mit der entgegengesetzten Darmöffnung versehen.

Aus dem Darmrohr, indem sich seine Wand ausbuchtet, und weiter diese Ausbuchtung sich aussackt, entspringt der Magen: eine sehr einfache Entstehungsweise, welche die Embryologen längere Zeit geneigt waren auf die großen Drüsen des Körpers ebenfalls anzuwenden. Alle Drüsen sind mehr oder weniger reichhaltige, baumartige Vervielfältigungen eines Hauptkanals, eines Stammtheiles, in welchen, bis in seine feinsten Verzweigungen sich fortsetzend, die Schleimhaut eines anderen Organs, des Darmes bei den Unterleibsdrüsen, der Luftwege bei den Lungen, hineinmündet. Daher die Geneigtheit, alle Drüsen, wie den Magen, als ursprüngliche Ausbuchtungen des Darmrohrs anzusehen. Nicht so ganz einfach ist der embryonale Ursprung der Drüsen; sie nehmen ihren Anfang als Anhäufungen, Wucherungen von Zellen; die Drüsenkanäle entstehen als Interzellularräume, als nicht ausgefüllte Zwischenräume in solchen Zellenwucherungen; bei der Lunge allerdings ist dieser Prozeß in ein flaschenartiges, mit einem Stiele versehenes Säckchen eingeschlossen.

Man ist versucht zu glauben, daß sehr frühzeitig das Herz in seinen vollen Vorzug als lebenbedingendes Organ auch beim Embryo treten müsse. Dies ist vorerst bei allen niederen Thieren gar nicht der Fall, da bei ihrer Entwicklung die Reihe erst sehr spät an das Herz kommt. Gar so spät fängt bei den Wirbelthieren allerdings seine Entwicklung nicht an; aber gleichwol sind auch hier die Anfänge des Nervensystems, der Wirbelsäule, des Darmrohrs schon gemacht, der Embryo hat sich durch den bloßen inhärenten Bildungstrieb des Keimes mittelst der Zellenthätigkeit schon beträchtlich entwickelt, wenn auf eigenthümliche Weise dasjenige Organ sich zu bilden beginnt, von dessen Thätigkeit später unmittelbar das ganze Leben abhängt. Merkwürdig kann es erscheinen, daß das Herz ganz isolirt und selbstständig, ohne irgend einen Zusammenhang mit anderen inneren Organen, namentlich mit den Lungen und mit Blutgefäßen, auf dieselbe Weise sich zu entwickeln beginnt, wie alle Drüsen, nämlich aus einer Anhäufung von Zellen; an der Stelle, wo flossenartig die oberen Extremitäten sich schon zeigen, dehnt zwischen den beiden Blättern der Keimhaut eine dichtere Zellenschicht sich nach zwei Seiten hin aus, so daß sie von cylindrischer Gestalt erscheint; in der Mitte dieses Cylinders verschwinden zuerst die Zellen, so daß ein hohler Schlauch entsteht; sobald dieser Hohlraum gebildet ist, ziehen sich auch die

ihn begrenzenden Zellen selbstständig, gleich dem Herzen, zusammen, und ohne vor oder zurück entweichen zu können, bewegt sich in Folge dieser Zusammenziehung der flüssige Inhalt des Herzschlauches hin und wieder. Dieser Herzschlauch, um sich mit den Blutgefäßen zu verbinden, biegt sich, eine Sförmige Gestalt annehmend, an jedem Ende um; diese Umbiegungen werden später in die großen und weiten Anfänge der in das Herz mündenden Blutgefäße verwandelt; der mittlere Theil nur des Schlauches ist das Material, aus welchem nach und nach das Herz seine anatomischen Formen baut.

Das ganze System der **Blutgefäße**, in welchem wir hier nur die Schlagadern und die Venen als weitere Röhren von den höchst feinen, mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbaren Haargefäßen oder Kapillaren unterscheiden wollen, zeigt auch in seiner Entwicklung einen doppelten Typus. Man erinnere sich jener dritten, von einigen Embryologen zwischen dem serösen und vegetativen Blatt der Keimhaut als **Gefäßblatt** unterschiedenen Schicht, welche wie eine dunkle Atmosphäre die Keimscheibe des Embryos umgibt. Dieß Gefäßblatt ist die Bildungssphäre der Blutgefäße; es entwickelt sich hier ein sehr reges Zellenleben, Zelle an Zelle taucht pilzartig auf; wenn bereits der Herzschlauch pulsirt, erblickt man inmitten dieser Zellenwucherung dunkelpigmentirte Körperchen und eine Furchung in den Zwischenräumen der Zellen gewinnt bald ein netzähnliches Ansehen. Hier, wie bei den Drüsen, ist der Bildungsprozeß der großen Blutgefäße derjenige, daß die Wände der Bildungszellen ihre Zwischenräume, welche die ursprünglichen Blutkanäle waren, definitiv überdachen und so in geschlossene Röhren verwandeln. Blutgefäße.

Ganz abweichend ist der Bildungsprozeß der zarten **Haargefäße**, welche in ihr enges Lumen nur einen feinen Blutstrom, nämlich das Blutwasser, durch zahlreiche Blutkörperchen geröthet, aufzunehmen vermögen. Bei ihrer Entwicklung bilden sich keine interzelluläre Räume: hier dienen die ganzen Zellen selbst, indem sie sich perlschnurartig und sternförmig aneinander reihen, zur Herstellung der Gefäßröhrchen; nachdem ihre Wandungen verschmolzen sind, schwinden die trennenden Zwischenräume hinweg und so entstehen geschlossene Kanälchen aus den ursprünglich isolirten Zellen. Haargefäße.

Im Herzen sowol, als in den größeren Blutgefäßen, bevor noch der Blutkreislauf eingetreten ist, werden einzelne Zellen oder auch ganze Zellenhaufen losgelöst und fortgespült: dies sind die ersten **Blutzellen**. Sobald weiter die blutbildende Schicht mit dem Herzen in Verbindung getreten ist: dann wird durch den Stoß des Herzens die angedeutete dunkelpigmentirte Zellenmasse der gefäßbildenden Schicht in Bewegung gesetzt, dunkle Blutzellen werden in die sie umgebenden Gefäßrinnen hineingerissen und so allmälig füllt sich dies erste Kreislaufsystem mit rothem Blut an. Im weiteren Verlaufe des embryonalen Lebens ist ganz vorzüglich die **Leber** der Sitz sehr reichlicher Entstehung rother Blutzellen, eine Thatsache, wodurch die Bedeutung der Leber als blutzellenbildendes Organ auch beim entwickelten Wirbelthier und beim Menschen nicht unerheblich bekräftigt wird. Blutzellen.

Das Vorstehende dürfte genügen, ein skizzirtes Bild der embryonalen Entwicklung zu geben; wenn wir jetzt noch einen **Rückblick** auf den geheimnißvollen Hergang thun, so entspricht eine Eintheilung in abgrenzende **Zeiträume** den natürlichen Verhältnissen. Den **ersten** Zeitraum der Entwicklung des menschlichen Embryos kann man ungefähr in das Ende der fünften Schwangerschaftswoche setzen. In dieser Epoche ist der Embryo etwa drei Linien lang; aber schon haben sich seine hauptsächlichsten Organe kenntlich Rückblick.

gemacht. Das Chorion bildet eine zottige Haut, doch noch nirgends an die Gebärmutterwand befestigt. Der Embryo selbst hat sich in seiner Mittellinie fast vollständig, bis auf die Spalte des Nabels, geschlossen; an seinem hinteren Ende tritt die Allantois, in der Mitte des Bauches die Nabelblase hervor. Die Hirnblasen sind geschlossen, die Hemisphäre des großen Gehirns schon beträchtlich entwickelt, in den Augen ist schwarzes Pigment abgelagert; die Kiemenbögen sind im Begriff, ihre Ringe zu schließen; die Gliedmaßen zeigen sich in Form breiter dicker Flossen ohne Gliederung; die Chorda und die Wirbelplatten sind sichtbar; Herz und Leber verhältnißmäßig sehr groß.

Der zweite Zeitraum ist bis an das Ende des dritten Mondsmonats oder der zwölften Woche zu rechnen. In dieser Periode formt sich ganz vorzüglich der Kopf des Embryos, indem er sich bestimmter vom Rumpfe abgrenzt und eine runde Gestalt annimmt; die Knorpeldecke des Schädels ist vollendet, alle Theile des Gesichtes sind vollendet, die Augenlider gebildet, die Lippen geformt und sich schließend, dabei alle übrigen Organe beträchtlich entwickelt. Die wesentlichste Veränderung in dieser Periode ist weiter die Verwachsung des Embryos mit dem Uterus durch die Placenta und seine Ernährung durch den Kreislauf. Erst nach Vollendung dieses Aktes hören die krankhaften Beschwerlichkeiten der Schwangeren während der ersten Schwangerschaftsperiode auf.

Der dritte Zeitraum des Embryolebens reicht bis an das Ende des sechsten Monats; von dieser Zeit ab, in günstigen Fällen, vermag der Embryo außerhalb des mütterlichen Organismus zu leben. Es sind also nunmehr alle vegetativen Organe, Lungen und Unterleibsorgane, so weit in ihrer Entwicklung fortgeschritten, daß sie ihre Funktionen übernehmen können; der Embryo kann durch die Thätigkeit dieser Organe ernährt werden. Die äußere Haut, früher schleimartig weich, wird hornartig fest und bedeckt sich mit den später wieder schwindenden zarten Wollhaaren, wiewohl sie dem Körper noch locker anliegt, dieser noch faltigen und das Gesicht noch greisenhaften Aussehens ist. Während dieser Zeit ist der Embryo ungefähr fünfzehn Zoll lang und gegen zwei Pfund schwer. In der letzten Zeit der Schwangerschaft vermehrt sich dann die Masse der Frucht in dem Grade, daß sie achtzehn bis zwanzig Zoll lang und bis zur Geburt sechs bis sieben Pfund schwer wird.

III.

Organisches Leben.

Wir haben nunmehr, in einem kurzen Ueberblicke, von der Entwicklung der Wirbelthiere und des Menschen aus einer einfachen Urbildung, aus einer Zelle, Kenntniß genommen; es sind uns, zur Erleichterung unserer künftigen Betrachtungen, durch diesen Hergang die Organe, deren Thätigkeit uns zu erörtern bevorsteht, gewissermaßen in die Hände gewachsen; wir werden, zur Erklärung ihrer Verrichtungen, noch manches Wort über ihren anatomischen Bau hinzuzufügen haben; doch zögern wir nicht länger, an die Darstellung der Vorgänge zu gehen, welche beim ausgebildeten Menschen die Erscheinungen alles Desjenigen umfassen, was wir Leben im engern Sinn, organisches Leben nennen.

Die Lebenskraft.

Uns ist bekannt, daß in der Mutterzelle, dem Ei, schon ursprünglich und weiter noch gesteigert und verändert durch Verschmelzung mit männlichen Samenfäden, sich ein lebendiger Bildungstrieb kundgibt; die an der Urzelle und fernerhin am befruchteten Ei wahrzunehmenden Formveränderungen lassen nicht nothwendig auf die Entstehung eines Organismus schließen, wie er endlich durch die organische Bildungsthätigkeit erzeugt wird; es walten somit für den Beobachter in dieser bildenden Thätigkeit geheimnißvolle Kräfte, weil er geistig nicht in einer Ursache schon die Wirkung erkennt. Man hat als Ursache der organischen Bildungsthätigkeit eine sogenannte Lebenskraft angenommen; aber jeder Verständige sieht, daß dies ein vager, nichtssagender Ausdruck ist, der Nichts von einem klaren Erkenntnißgrunde ausspricht.

Wir müssen sagen, daß die Konfiguration der Elemente, die Technik ihrer Zahl und Gruppirung, wodurch sie in einer organischen Zelle eine Triebkraft gewinnen, die mit Nothwendigkeit einen Organismus erzeugt, vorläufig ein Räthsel ist, dem durch das Wort Lebenskraft Nichts weiter als ein Name gegeben wird. Da jede Kraft nur die Wirkung eines Stoffes ist, so bleibt zu ermitteln übrig, welcher Stoff ein Lebensstoff, also ein solcher ist, der eine Lebenskraft ausüben kann.

Stellt man sich aber vollends unter der Bezeichnung „Lebenskraft“ oder „Lebensprinzip“ ein spezielles materielles Agens vor, das nur in der organischen Welt wirksam sein soll, so wird eine solche Ansicht durch die Eigenthümlichkeit der Prozesse widerlegt, die wir in den Organismen thätig finden. Denn wir sehen, daß die Natur, um organische Lebenserscheinungen hervor=

zubringen, nicht bloß einer Kraft bedarf, sondern einer bestimmten Anordnung der Materie, die wir Mechanismus nennen und deren Thätigkeit erst eine Kraft ist. Die einfachste Gestaltung der organischen Materie zu einem organischen Mechanismus ist die Zelle; wie nur in einer Zelle sich organisches Leben kundgeben kann, so konstruirt die Natur im Organismus zu den verschiedensten Kraftleistungen verschiedene Organe und Organsysteme, die sämmtlich organische Mechanismen sind.

Diese verschiedenen Organsysteme, zu einem innigen Ganzen verschmolzen, verursachen durch ihre vereinte Thätigkeit die Entstehung eines Bildungsstoffs, des Bluts, der dazu dient, die Fortdauer aller Theile des Körpers durch die Ernährung zu bewirken; sie verursachen die schnelle und unausgesetzte Ueberrieselung aller Gewebe des Organismus mit der Ernährungsflüssigkeit durch das Herz und das Gefäßsystem; sie verursachen eine ewige Rektifizirung und Läuterung des Bluts und aller konstituirenden Gewebe des Körpers durch den Athmungsprozeß und durch die Ausscheidungen; sie verursachen einen elektrischen Strom in den Nerven, der die Zusammenziehung der Muskeln bewirkt; sie verursachen die Empfindungen aller Sinnesorgane und die reflektirte Thätigkeit des Gehirns, welche die speziell geistigen Phänomene darstellt.

Wie wir aus einem einfachen Bildungsstoff, aus der Zelle, den ganzen Organismus hervorgehen sahen, so wollen wir zunächst das Ernährungsmaterial, das Blut, entstehen sehen, sodann die vegetative Thätigkeit des Organismus nach allen Richtungen betrachten und zuletzt den höheren Erscheinungen des animalen Lebens unsere Erörterung zuwenden.

Das Blut des Körpers.

Das Blut ist der Inbegriff aller organischen und nichtorganischen Stoffe, aus denen sämmtliche Gewebe und Organe des Körpers geboren werden. Wie man sagen kann, daß das Blut der aufgelöste Organismus ist, so kann man auch sagen, daß das Blut ein Theil aufgelöster Erdmasse sei. Die aufklärende Wirkung der organischen Chemie auf die Naturwissenschaften hat verursacht, daß man nachgerade ganz verlernt hat, die Blutstoffe und die Gewebselemente organischer Wesen als eigenthümliche, geheimnißvolle Materien anzusehen, die mit der sogenannten unorganischen Natur eine kaum erkennbare Verwandtschaft hätten. An die Stelle dieser früheren Anschauungsweise ist eine ächt kosmische getreten, vermöge welcher man, gezwungen durch die handgreiflichen Thatsachen der Beobachtung und der experimentirenden Wissenschaft, den organischen Stoff nur als einen modifizirten unorganischen erkennt. Es ist also nicht mehr richtig, was Mephistopheles zum Faust sagt, indem er die Unterzeichnung des Paktes auf Leben und Tod mit Blut geschrieben verlangt: „Blut ist ein ganz besonderer Saft." Blut ist ein Extraktivstoff, den die Mutter Erde erzeugt.

Man unterscheidet zunächst im Blute zwei charakteristische Bildungstheile: die Blutkörperchen und das Blutwasser oder die Blutflüssigkeit. Die Blutkörperchen sind allerdings organische Bildungen eigenthümlicher Art, die uns jedoch nicht mehr befremden können, da wir wissen, daß der organische Bildungsstoff die Tendenz in sich trägt, sich individuell zu gestalten, abgeschlossene Formen, die wir Zellen nennen, zu erzeugen. Die Blutkörperchen, wenn sie gleich keine ächte Zellen sind, wie einige Forscher behaupten, so gehen sie doch aus ächten Zellen hervor. Sie stellen, unter dem Mikroskope betrachtet, kleine runde Scheibchen, von etwa $^1/_{300}$ Linie im Durch-

messer bar; bei ihrer Bewegung durch die engen Haargefäße des Körpers erkennt man sie, da sie sehr leicht ihre Form ganz verändern, als elastisch; sie sind im turgescirenden Zustande rund, gewöhnlich von eingedrückter Gestalt; spezifisch schwerer als das Blutplasma, sinken sie in diesem außerhalb des Körpers zu Boden; sie haben die Eigenthümlichkeit anderer organischer Gewebe, sich mit Gasen, die in einem umgebenden Medium aufgelöst sind, ins Gleichgewicht des Sättigungsgrades zu setzen, daher sie abwechselnd aufquellen und einsinken; ihr eigenthümlicher Stoff, Globulin, ist ein eiweißartiger Körper, der mit dem Farbstoff des Bluts, dem Hämatin, chemisch verbunden ist; das Hämatin besitzt einen sehr beträchtlichen Antheil Eisen als konstituirenden chemischen Bestandtheil.

Die rothen Blutkörperchen entstehen unzweifelhaft während des schnellen Strömens der Blutmasse durch den Körper aus den weißen Blutkörperchen, die von doppelter Größe sind und sich deutlich als Zellen erkennen lassen; denn ein zartes Häutchen umschließt einen flüssigen Inhalt, in welchem öfters ein Kern, öfters eine körnige Masse sichtbar ist. Diese weißen Blutkörperchen sind unbedenklich die ins Blut übertragenen Körperchen der Lymphe, der ungefärbten Flüssigkeit, welche von den Lymphgefäßen geführt wird.

Die Blutflüssigkeit ist eine Auflösung aller Baustoffe für die organischen Gewebe in Wasser. Ihr hauptsächlichster organischer Bestandtheil, das Eiweiß, verleiht ihr eine klebrige Beschaffenheit. Das Bluteiweiß ist keineswegs ein Erzeugniß des thierischen Organismus, sondern in den Pflanzen bereits enthalten, deren eigenthümliche Lebensthätigkeit unter Anderem darin besteht, aus Kohlensäure, Wasser und Ammoniak, das sie aus dem Erdreich und aus der Luft aufnehmen, Pflanzeneiweiß und Pflanzenkäsestoff zu bilden.

Eine organische Umwandlung des Eiweißes, die in den Lymphgefäßen beginnt, ist dagegen der Faserstoff des Bluts, der sich durch seine große Neigung, zu gerinnen, auszeichnet. Er gerinnt sofort, wenn das Blut aus der Ader gelassen ist, er gerinnt durch mechanische Berührung, indem man mit einem Stäbchen des Blut peitschet, in fadenförmigen Streifen. Es ist dies der ernährende Baustoff für das Muskelsystem des Körpers.

Beide Stoffe, Eiweiß und Faserstoff, sind Stickstoffverbindungen, die gleichzeitig als nothwendigen Mischungstheil noch Schwefel enthalten. Sie bilden als solche eine Art Gegensatz zu den stickstofflosen Baustoffen des Bluts, die sämmtlich organische Umwandlungen stärkeartiger Nahrungsstoffe sind. Solcher stickstofflosen organischen Bestandtheile enthält das Blut mehrere Fettarten, zumeist phosphorhaltig und mit Alkalien verseift; außerdem Zucker.

Man hat, sehr doktrinärer Weise, diese zwei stickstoffhaltigen Blutkörper, das Eiweiß und den Faserstoff, zu denen im Blute noch ein geringer Theil eines ähnlichen Stoffes, des Käsestoffs, gesellt ist, mit ganz besonderer Auszeichnung die Baustoffe des Bluts genannt, in der unrichtigen Voraussetzung, daß sie ganz vorzüglich zur Ernährung des Körpers dienten. In früherer Zeit sah man auch alle diese stickstoffhaltigen Blutstoffe als chemisch ganz gleichartig und isomerisch an und widmete ihnen nur eine Art Wandelbarkeit der Form, des Erscheinens; man hat sie Proteinstoffe, Mutterstoffe, genannt, die ähnlich wie jene Kröte, der Proteus, ebenfalls in wandelbaren Farben schillern. Diese chemische Gleichartigkeit ist jetzt als irrig erwiesen, ungeachtet ihre wesentliche und charakteristische Aehnlichkeit, die in ihrem Stickstoff und Schwefelgehalt liegt, ganz unantastbar ist. Dagegen muß man die Ansicht, daß sie vorzugsweise die Baustoffe des Körpers sind, als ganz lächerlich zurück-

weisen. Denn wenn es auf das Bauen ankommt, so sind doch der phosphorsaure und kohlensaure Kalk, die das feste Knochengerüste des Körpers bauen müssen, ganz andere Zimmer- und Maurergesellen.

Außer diesen organischen Bestandtheilen: Blutkörperchen, Eiweiß, Faserstoff, Käsestoff, Fett, Zucker, enthält nun das Blut einen Antheil unorganischer Körper, die zum Theil von der allergrößten Wichtigkeit sind. Man sieht an der großen Bedeutung dieser Körper im Haushalte der organischen Wesen, wie schlecht man belehrt ist, wenn man mit einer gewissen Geringschätzung von todten, nur chemischen Naturkörpern redet, die nicht den Charakter der Lebendigkeit an sich tragen sollen. Denn gerade diese unorganischen Körper haben eine so kapriziöse Eigenthümlichkeit, daß es den lebendigen Hochwürdenträgern des Bluts, den sogenannten Baustoffen, schlechterdings unmöglich wäre, ohne die arbeitende Hand dieser verachteten Diener etwas Organisches zu schaffen: sie drücken, mit einem Wort, vielen Geweben als wesentliche Bestandtheile ihren Typus auf und vermitteln ihre spezifische Kraftfähigkeit. Freilich ist dieser Theil der Erforschung des Organismus: die Bedeutung der unorganischen Körper, ebenso wie die ganze Thierchemie erst im Keimen begriffen; aber schon sind von scharfsinnigen Forschern einige wichtige diese Sphäre betreffende Wahrheiten ermittelt worden.

Die unorganischen Blutbestandtheile, die Salze und mineralischen Körper, sind zum größten Theil in der Blutflüssigkeit aufgelöst, und summarisch gegeben, sind es: Kochsalz, kohlensaure und phosphorsaure Alkalien, Kalksalze, Magnesia, Eisen, Mangan, Jod. Dazu müssen wir dann den charakteristischen Bestandtheil der eiweißartigen Körper, den Schwefel rechnen und den Phosphor, das wesentliche Nerven- und Gehirnmetall. Wir werden weiter oben, wenn wir von der Ernährung handeln, die große Bedeutung dieser unorganischen Blutbestandtheile für den Haushalt des Körpers, noch spezieller zu würdigen haben.

Weiter sind im Blute noch drei Gasarten aufgelöst, welche durch den Athmungsprozeß und seine Folgen: die chemische Alteration der Blutstoffe und die Auflösung der Gewebe zum Zwecke des Stoffwechsels, in das Blut bringen und so zu sagen einen unausgesetzten Zugwind, einen Strom darin ausüben. Diese Gase sind der Sauerstoff und der Stickstoff der atmosphärischen Luft und die Kohlensäure, welche das Produkt der chemischen Bearbeitung aller Gewebe mit Luftsauerstoff ist und welche, ohne Nutzen für die Ernährung, als Auswurfsstoff nur bestimmt ist, ausgeschieden zu werden.

Die Kohlensäure ist so reichlich im Blute vorräthig, daß es leicht ist, sie chemisch darin nachzuweisen; dagegen sind analoge Stoffe, Auswurfsstoffe, welche der Stoffwechsel erzeugt hat, zwar mit Bestimmtheit im Blute anwesend, jedoch bewirkt ihre schnelle Ausscheidung mittelst der Ausscheidungsorgane, daß ihre Menge im Blute nur gering ist und daß man sie nicht als wesentliche Blutbestandtheile ansehen kann. Der Art ist ganz besonders der Harnstoff, ein Produkt der Zersetzung der stickstoffhaltigen Gewebe durch den Stoffwechsel, und ihm zur Seite steht, in noch geringerer Menge, eine dem Harnstoff verwandte Säure, die Harnsäure. Doch sind diese Stoffe nicht unmittelbar die direkten Resultate des Stoffwechsels, sondern im Blute, während des Kreislaufs entstanden, sind sie vielmehr das Endresultat einer Reihe von Veränderungen, welche die Stickstoffgewebe durch den Stoffwechsel erfahren, so daß sich im Blute selbst Spuren anderer Stoffe finden, die als Stickstoffkörper in der Mitte stehen auf der Metamorphosenlinie von den Gewebestoffen bis zum Harnstoff.

So stellt denn das Blut eine dickliche Flüssigkeit von 1,055 spez. Gewichte dar, von hochrother Farbe, die nicht beständig ist; denn theils ist das Arterienblut heller als das Blut der Venen, theils röthet sich das letztere sofort bei Berührung mit Sauerstoff oder mit atmosphärischer Luft, theils wechselt die Farbe des Bluts nach dem Gesundheitszustande und nach den Nahrungsmitteln und nach den Individuen, indem z. B. das Blut der Frauen und der Jünglinge heller zu sein pflegt, als dasjenige der Anderen. Auch sind die einzelnen Blutbestandtheile in keinem durchaus festen relativen Verhältnisse darin vorhanden, in Krankheiten namentlich ist die Menge der Hauptbestandtheile sogar sehr wandelbar, im gesunden Zustande wechselt, je nach dem Nahrungsgenuß, die Menge der Salze. Im Mittel jedoch kann man nachstehendes Schema des Blutinhalts aufstellen:

Faserstoff	2
Blutkörperchen	131
Eiweiß	71
Chlorverbindungen und Salze	5
Fett	2
Wasser	789
Summa	1000

Und so muß man sich denn das Blut zwar als eine Flüssigkeit von gesetzmäßiger bestimmter Zusammensetzung, aber gleichzeitig als ein so bewegtes und bewegliches Element denken, daß seine Bestandtheile nicht blos in einer dauernden schnellen Bewegung, sondern auch in einem ewigen Wechsel begriffen sind, ähnlich einer gährenden oder siedenden Mischung, welcher nimmer vergönnt ist zur Ruhe zu kommen und etwas Beständiges darzustellen.

Die Nahrungsmittel.

Nachdem wir vorläufig die Natur der Flüssigkeit kennen gelernt, welche bestimmt ist, den Körper zu ernähren, wollen wir den Prozeß ihrer organischen Entstehung durch Betrachtung des tellurischen Materiales einleiten, das dem Organismus zur Erzeugung des Bluts zu Gebote steht. Das gemeine Leben hat sich das Recht genommen, einen Begriff der Nahrungsmittel aufzustellen, der physiologisch unrichtig ist; denn der Körper wird nicht blos von den Speisen und Getränken ernährt, die wir genießen, sondern ebenso sehr von der Luft, die wir athmen. Doch wollen wir dem alten Herkommen kein Leid anthun und, den Sprachgebrauch gewähren lassend, unter Nahrungsmitteln des thierischen und menschlichen Körpers speziell die Speisen und Getränke verstehen.

Die Nahrungsmittel zerfallen zunächst in zwei natürliche Gruppen: in thierische und vegetabilische. Diese Eintheilung ist auch physiologisch nicht werthlos, weil die thierischen Nahrungsmittel schon das sind, was im Körper zu werden ihre Bestimmung ist. Jedoch zeichnet diese letzteren keineswegs ein chemischer Charakter gegensätzlich vor der Pflanzenkost aus. Es kommt nämlich bei der physiologischen Würdigung der Nahrungsmittel auf ihre chemischen Bestandtheile an, und diesem Inhalte nach gibt es vegetabilische Nährmittel, welche mit den thierischen ganz auf gleicher Linie stehen.

Um zu wissen was die Natur von einem regelrechten Nahrungsmittel verlangt, dürfen wir nur die Milch chemisch betrachten, so werden wir, Die Milch.
was den chemischen Inhalt und Bedarf anlangt, des maßgebenden Willens

der Natur inne werden. Die Milch ist der Prototyp, das Ideal aller Nahrungsmittel, nicht deßhalb, weil zarte Kindlein bei ihrem Genusse gedeihen, sondern weil sie alle Stoffe vorgebildet enthält, deren der Körper zu seiner Ernährung bedarf. Die Milch enthält zunächst einen Stickstoffkörper, der zur Ernährung der Stickstoffgewebe des Organismus geeignet ist, den Käsestoff; sie enthält weiter zwei stickstofffreie Körper, welche zur Verrichtung der stärkemehlartigen, der stickstofffreien Nahrungsmittel, unter Anderem zur Fettbildung, geeignet sind, dies sind der Milchzucker und die Fettkügelchen der Milch; sie enthält endlich alle Blutsalze, die unerläßlichen, um die verschiedenen Gewebe des Körpers zu ernähren. Man kann sagen, daß die Milch Blut sei, in welchem nur der Faserstoff und die Blutkörperchen fehlen.

Ein so vollkommnes Nahrungsmittel als die Milch gibt es weiter nicht in der Natur. Vermöge ihres großen Wasserreichthums ist sie allerdings vorzugsweise zur Ernährung von Kindern und solcher Personen geeignet, die aus Krankheitsursachen nur die leichteste Kost verdauen können; aber trotz aller Ersatzmittel der Milch, um deren zweckmäßige Gewinnung und technische Zubereitung sich der größte Theil des menschlichen Thuns und Treibens bemüht, läuft wissentlich oder unwissentlich die ganze Zubereitung der Nahrungsmittel doch Darauf hinaus, entweder die nährenden Bestandtheile der Milch, oder ihr ähnliche Ersatzmittel hervorzubringen. Dies kann nicht anders sein, weil eben in der Natur keine andere ächte Nährstoffe vorhanden sind, als solche, welche die Milch vereinigt enthält.

Stickstoffhaltige und kohlenstoffhaltige Nahrungsmittel.

Dem chemischen Inhalte nach zerfallen alle Nahrungsmittel in zwei Gruppen, in vorwiegend stickstoffhaltige und in vorwiegend kohlenstoffhaltige. Weil nun die Gewebe des Organismus allerdings zur Mehrzahl entschieden Stickstoffgewebe sind, d. h. aus einem Stoffe gebaut, in dessen chemischer Konstitution der Stickstoff gesetzlich enthalten ist, so haben die stickstoffreichen Nahrungsmittel einen gewissen, durch das europäische und das nordische Klima noch gesteigerten Vorzug vor den stickstoffarmen Nahrungsmitteln; aber physiologisch unrichtig ist es, die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel ausschließlich Nährmittel zu nennen, die stickstofffreien dagegen Respirationsmittel. Zu dieser letzteren Eintheilung der Nahrungsmittel wurde Liebig durch seine eigenthümlichen physiologischen Ansichten geführt, um die wir hier nicht mit ihm rechten wollen. Dieser große Chemiker hat sattsam für seine physiologischen Irrthümer unter der Geißel büßen müssen, welche unerbittlich Mulder und Moleschott über ihn geschwungen haben. Wir unseres Theils müssen diese falsche Eintheilung der Nahrungsmittel hier deshalb verwerfen und zurückweisen, indem auch wir nachdrücklich auf ihre Verfehltheit aufmerksam machen, weil es wol, außer den Schriften von Mulder und Moleschott, sehr wenig neuere physiologische Bücher, weder fachmäßige noch populäre geben dürfte, in welchen nicht ruhig Liebig mit seinen Nährmitteln und Respirationsmitteln nachgeschrieben wäre.

Das Fleisch.

Wegen seines Reichthums an Stickstoff einerseits und weiter um seiner Zusammensetzung willen reiht sich als Normalnahrungsmittel der Milch zunächst das Fleisch an, welches wir jedoch nicht von seinem Fette befreit denken. Auch das Fleisch ist, wie die Milch, ein Universalnahrungsmittel, insofern es alle Gewebe des Körpers zu ernähren geeignet ist. Sein Gewebe, aus reinem Faserstoff gebildet, enthält in zahlreichen es durchkreuzenden Blutgefäßen gleichzeitig alle Blutsalze, und sein Fett zählt eben als Fett zu den stärkemehlartigen Körpern, wie deren die organische Oekonomie nicht entbehren kann. Höher noch als nährende Potenz, wie dies schon der Volksglaube

weiß, stehen die Eier, deren Dotter dem Faserstoff analog ist, die jedoch, um nicht schwerverdaulich zu werden, nicht hart gesotten sein dürfen. Auch verschiedene Eingeweide der Thiere, wie die Leber, die Lungen ꝛc. sind vollkommen geeignet zur Ernährung, weil ihre Gewebe stickstoffreich sind.

Dem Fleische schließen sich als Universalnahrungsmittel unmittelbar zwei Reihen von vegetabilischen Nahrungsmitteln an, die eben auch dadurch ausgezeichnet sind, daß ihr chemischer Inhalt ein gemischter, aber gleichwol stickstoffreicher ist. Die eine an Nährkraft vorzüglichste Reihe dieser Vegetabilien sind alle Schotenfrüchte: Linsen, Erbsen, Bohnen. Ihr eigenthümlicher chemischer Bestandtheil, der Erbsenstoff, ist dem Pflanzenkäsestoff als Stickstoffkörper ganz analog; dazu entbehren sie nicht des Stärkemehls, und ausgezeichnet, um speziell die Nervensubstanz und die Knochen zu ernähren, sind sie vor allen Nahrungsmitteln durch ihren natürlichen Reichthum an Phosphor. Die andere Reihe von Vegetabilien, mit bezeichnetem universalem Charakter, sind alle Cerealien. Die Körnerfrüchte sind die Erdgeister der Kultur und der Zivilisation. Ihr hoher Werth als Nahrungsmittel hat verursacht, daß sie vom Orient, ihrem Vaterlande her, durch ihre allmälige Verbreitung die Kultur verbreitet haben. Ihre Gewinnung veranlaßt den Menschen, aus dem Nomadenzustand in den bürgerlichen Zustand zu treten, indem er feste Wohnsitze gründet, die den Ackerbau zum Zweck haben. Reicher allerdings als das Fleisch sind die Körnerfrüchte an Stärkemehl, jedoch zeichnen sie sich vor allen übrigen Gewächsen dennoch durch ihren großen Gehalt an Pflanzeneiweiß und Pflanzenkäsestoff aus. In Betreff dieses ihres Reichthums treten, außer den Schoten alle übrigen Vegetabilien, insbesondere die beliebte Kartoffel und ähnliche Knollenfrüchte, so sehr in den Hintergrund, daß sie gar keinen Vergleich zulassen. Ausgezeichnet unter den Körnern an Nährkraft sind noch ganz besonders der Weizen und Roggen, wogegen der Reis als letzter in der Reihe in Bezug auf Stickstoffwerth und Nährkraft steht.

Schotenfrüchte.

Körnerfrüchte.

Alle übrigen Vegetabilien sind zwar nicht für ganz werthlos und aller nährenden Kraft entbehrend zu halten, die Knollen namentlich und unter ihnen vorzüglich die Kartoffeln sind reich an Stärkemehl und dienen daher ausreichend zum Ersatz der gleichartigen Bestandtheile des Körpers, auch entbehren die Gemüse nicht ganz des Stärkemehls, wie gering auch ihr Antheil daran sei; jedoch sind alle diese Vegetabilien wegen des ihrer chemischen Zusammensetzung mehr oder weniger versagten Stickstoffs nur sehr dürftige Nahrungsmittel, die am Allerwenigsten geeignet sind, die Arbeitskraft des Volks und seine Gesundheit aufrecht zu erhalten.

Knollen.

Es gibt Gemüse, wie das Sauerkraut, der Spinat, die Spargeln, welche sich durch eigenthümliche Pflanzensäuren oder andere chemische Stoffe gradezu zum Werthe der Arzneimittel erheben, das Sauerkraut ist wegen seines Reichthums an Milchsäure ein gutes Verdauungsmittel und diätetisches Heilmittel bei septischer Beschaffenheit des Bluts, der Spinat hat durch seinen Eisengehalt einen diätetischen Werth in bleichsüchtigen Zuständen, die Spargeln und Schwarzwurzeln sind vermöge eigenthümlicher chemischer Bestandtheile diätetische Diuretika, welche durch ihre harntreibende Kraft bei Dyskrasieen, speziell in der Gicht von großem Nutzen sein können; aber nichtsdestoweniger gewinnen sie durch alle diese guten Eigenschaften doch nicht den Werth guter Nahrungsmittel, da ihr wesentlicher Bestandtheil, der Pflanzenzellstoff, nicht eben leicht verdaulich ist und eventuell nur zur Fettbildung dienen kann.

Gemüse.

Die Genußmittel.

Dergleichen eigenthümliche Wirkung, welche durchaus nicht direkt auf Neubildung der organischen Gewebe hinausläuft, üben in noch viel höherem Maße alle **Genußmittel** aus, deren kein Volk der Erde, auch nicht das kulturloseste, entbehren kann. Ja man kann sagen, daß der roheste Mensch, selbst wenn er übrigens wenig oder nichts an Sittlichkeit vor dem Thiere voraus hätte, sich gerade durch das Bedürfniß seiner Genußmittel als Mensch, als höheres Gehirnwesen zu erkennen gibt. Denn alle Genußmittel der zivilisirten und der mehr oder weniger brutalen Völker haben denselben Charakter, Reizmittel für das Nervensystem zu sein.

Es gibt eine Reihe von Genußmitteln, welche als Getränke dienen und eben, da sie mittelst der Schlingwerkzeuge einverleibt werden, zu den Nahrungsmitteln gerechnet werden. Aber darum sind sie doch schlechterdings keine Nahrungsmittel; die Art ihrer Einverleibung in den Organismus ist ganz gleichgiltig. Freilich pflegt man sich in Wein und Bier nicht zu baden, aber man nimmt Klystiere von Stoffen, deren Wirkung physiologisch und generell von der Wirkung des Thees und des Kaffees nicht verschieden ist; man heilt eingeklemmte Brüche durch Klystiere von Tabakaufgüssen, und der Tabak ist ein Genußmittel, dessen Einfluß, ungeachtet er weder gegessen, noch getrunken wird, im Allgemeinen durchaus nicht von derjenigen vieler anderen Genußmittel abweicht.

Es gibt eine Reihe von Stoffen in der Natur, die eine spezielle Beziehung zum Nervensystem haben, das sie bei mäßigem Genusse theils zu erregen, theils zu beruhigen vermögen, ohne der Gesundheit schädlich zu sein. Sie wirken sämmtlich, wie auch alle Arzneimittel, durch eine chemische Umwandlung des Bluts; einige werden, wie der Alkohol, im Organismus zersetzt, der Alkohol an sich hat keine berauschende Kraft, aber seine Verwandlung in **Aldehyd**, die dem Blute Sauerstoff raubt, verursacht seine eigenthümliche Wirkung; manche der **narkotischen** Stoffe, welche als Genußmittel oder als medizinische Reizmittel dienen, werden wahrscheinlich vom Organismus so wenig zersetzt, als assimilirt, wie dies vom Chinin nachgewiesen ist, das trotz seiner mächtigen Kontaktwirkung auf die Nerven unverändert und unvermindert mit dem Harn wieder ausgeschieden wird.

Narkotische Stoffe.

Wir wollen denn, ohne auf die Art der Einverleibung Werth zu legen, einen geographischen Ueberblick über die Verbreitung der Genußmittel auf der Erde thun, so daß die Kreatur, welche Mensch heißt, durch diese Kennzeichen, wenn durch keine andere, als ächtes Brüdergeschlecht erscheint.

Der Kaffee und der Thee und alle gegohrenen Getränke sind ächte Genußmittel. Denn sie können, ohne die mindeste Gefährdung der Ernährung, entbehrt werden, und sie haben alle, ohne in Substanz in die Zusammensetzung der organischen Gewebe überzugehen, eine ganz gleichartige Wirkung mit dem Tabak, dem Opium, dem Hanf, der Betelnuß, dem Cocablatt, dem Fliegenpilz, sämmtlich nationale Genußmittel, welche, auch ohne in den Verdauungskanal eingeflößt zu werden, durch eine schnelle Blutalteration einen das Gemeingefühl umstimmenden Einfluß auf das Nervensystem ausüben. Man muß die Zusammenstellung aller dieser Genußmittel mit den Nahrungsmitteln um deßwillen als vollkommen richtig und physiologisch erkennen, weil das tiefste Gefühl der Ernährung, das Wärmegefühl, eben auch aus der materiellen, mit einer entsprechenden Kraftentwicklung der Gewebe unzertrennlich zusammenfallenden Umwandlung der Blutstoffe entspringt, eine Auf-

fassungsweise, die bei der vorwiegend schematischen Behandlung der Physiologie bis jetzt pflegt vernachläßigt zu werden.

Die Wirkung aller Genußmittel ist im Allgemeinen zweifacher Art: entweder erhöhen sie, wie die gegohrenen Getränke, der Thee und der Kaffee, vorzugsweise das Wärmegefühl, indem sie gleichzeitig den Bewegungssinn, die Muskelkraft momentan steigern, oder sie entfalten ihre Wirkung ursprünglich und direkt im Nervensystem, indem sie eine Narkose, einen die Gemüths- und Geistesthätigkeit auffallend verändernden Einfluß auf dasselbe ausüben. Diese letztere Wirkung rührt durchschnittlich vorzugsweise von einem bestimmten narkotischen Stoffe der narkotischen Genußmittel her; die aufregende Wirkung der aufregenden Genußmittel verursacht im Thee und Kaffee ganz vorzüglich ihr Alkaloid, das Kaffein, in den gegohrenen Getränken ausschließlich der Alkohol.

Nächst dem Thee ist der Tabak das verbreitetste Genußmittel. Seine Wirkung ist nüanzirt durch die Einverleibungsweise, da er als Kaumittel, Rauchmittel und Schnupfmittel dient; immer aber bewirkt er eine Beruhigung, Besänftigung des Nervensystems, die zu einer vergiftenden Narkose werden kann, wenn das Nikotin, der wirksame Stoff im Tabak, in Substanz dem Blute zugeführt wird. Man kann ungefähr annehmen, daß sich des Tabaks 800 Millionen Menschen als Genußmittels bedienen, und er ist als solches über alle Welttheile ausgebreitet. Tabak.

Dem Tabak zunächst steht als weitverbreitetes Genußmittel das Opium, ungeachtet sein Verbreitungsbezirk, außer der europäischen Türkei, ausschließlich das westliche, mittlere, östliche und südliche Asien ist. Die Zahl seiner Konsumenten in der Türkei, Persien, Arabien, Indien, China beläuft sich auf 400 Millionen Menschen. Das Opium ist das schädlichste aller Genußmittel, indem es nach einem beglückenden Rausche und damit verbundener Erhöhung der Muskelkraft eine große Erschlaffung aller Kräfte zurückläßt, das Leben abkürzt und nach längerem Genuß, vor dem Tode, den Körper in einen Zustand des Siechens und der Entnervtheit versetzt. Opium.

Auf das Opium folgt, nach der Consumentenzahl, der Hanf, dessen sich 200 bis 300 Millionen Menschen als Genußmittels bedienen. Der indische, als Narkotikum verwendete Hanf ist dieselbe Pflanze wie der gemeine europäische Hanf. Die Benutzung dieser Pflanze als Narkotikum ist sehr alt und über das westliche und südwestliche Asien, über ganz Afrika und über den östlichen Theil von Südamerika verbreitet. Schon bei den alten Sarazenen hieß das gebräuchliche Hanfpräparat Haschisch, dessen gewöhnlichste, allen übrigen zu Grunde liegende Form bereitet wird, indem man Blätter und Blüthen des Hanfs mit Wasser und einer gewissen Menge Butter sieden läßt und den Absud, zu einem Syrup eingedampft, durch ein Tuch seiht. Dies Präparat, weil es von unangenehmem Geschmack ist, wird mit Confitüren und aromatischen Stoffen, wie Campher, Gewürznelken, Muskatnüssen, Ambra, Macis, Moschus gemischt und als eine Art Latwerge genossen. Auch werden die getrockneten Hanfblätter in Marokko unter dem Namen Kief geraucht. In manchen Gegenden werden alle Theile der getrockneten Pflanze in Pulverform geraucht. Auch ißt man ein harziges Extrakt der Pflanze in Form von Kügelchen. Die Wirkung des Hanfs ist eine von Frohsinn und Lachen begleitete Narkose. Hanf.

Dem Hanfe zunächst steht die Verbreitung der Betelnuß, der Frucht eines anmuthigen Baumes, der Arekapalme (Areca Catechu), welche in Betelnuß.

ganz Indien in ungeheuren Plantagen angepflanzt wird. In Indien wird die Nuß, um sie zu kauen, in lange schmale Stücke geschnitten und in Blätter von Betelpfeffer eingewickelt, die vorher auf einer Seite mit gepulverisirten Eierschalen bestäubt werden. Die Wirkung des Betelkauens soll der Gesundheit sehr heilsam sein, indem es bei schlechter Nahrung und in feuchten Gegenden eine gewisse Stärkung und Abhärtung gegen Krankheiten, und gleichzeitig eine nachhaltige Aufheiterung des Gemüthes verursacht. Die Zahl der Betelkauer in Ostindien, auf den Philippinen und den anderen ostindischen Inseln beläuft sich auf 100 Millionen.

Cocastrauch. In Südamerika bedienen sich 10 Millionen Indianer der getrockneten Blätter des Cocastrauchs zum Kauen, ein Genuß, der von ganz merkwürdiger Wirkung sein soll. Nicht blos verursacht dieses Gewächs, gleich dem Hanf und dem Opium, eine Aufheiterung des Gemüths, deren der trübsinnige Indianer sehr bedürftig ist, sondern es verscheucht den Hunger und den Durst, und verleiht dem Bewegungssinn eine ungewöhnliche Kraft und Ausdauer, so daß die Indianer durch dies von den Europäern verachtete Mittel zu der schwersten Arbeit bei schlechter Nahrung tüchtig werden.

Zu diesen Genußmitteln wären noch viele andere, wie der weit verbreitete Hopfen, der Fliegenpilz, wodurch sich die Nordasiaten, insbesondere die Kamtschadalen, eine gelinde erheiternde Narkose bereiten, und viele starke Narkotika hinzuzufügen, wie z. B. der Stechapfel, der Taumellolch u. a. m.;

Die Früchte. doch müssen wir unter den Genußmitteln noch speziell die Früchte auszeichnen, weil sie außer ihrer erfrischenden, den Durst verscheuchenden Kraft noch ganz besonders eine höchst wohlthätige chemische Wirkung auf die Verdauung entfalten. Ihre angenehmen Säuren helfen im Magen die genossenen Speisen auflösen und zersetzen. Uebrigens ist ihr Gehalt an Zucker und Pflanzenzellstoff, vermöge dessen sie in die Reihe der Fettbildner unter den Nahrungsmitteln gehören, keineswegs geeignet, ihren Werth als Nahrungsmittel materiell hoch zu stellen, da sie vielmehr als vorzügliche Genußmittel gelten müssen.

Wurzeln. Aehnlich den Früchten haben alle Wurzeln keinen Werth als positive Nahrungsmittel, wiewohl ihr Aroma als Reizmittel die Absonderung des Magensaftes vermehren und dadurch die Verdauung befördern kann.

Von viel größerem Interesse, als andere Genußmittel, sind die spirituösen Getränke und der Kaffee und der Thee. Man wird von der Natur selbst, durch sehr materielle Thatsachen, gezwungen, in ihr ein wundervolles System sittlicher Wechselverhältnisse zu erkennen, wenn man nur, die körperlichen und geistigen Bedürfnisse des Menschen erwägend, einzelne Stoffe würdigt, welche direkt dem Geiste des Menschen hilfreich sind.

Socialer Werth der Genußmittel. Die menschliche Gattung würde kein Vernunftwesen, sondern irgend ein Ungeheuer sein, wenn der Mensch nicht zu Zeiten der höhern Empfindung seiner selbst, die man Freude nennt, in vollstem Maß theilhaftig würde. Und daß die Freude, eine gesteigerte Weise der geistigen Energie im guten Sinn, kein anhaltender Zustand, sondern ein Gegenstand des Strebens und des Verlangens ist: dies eben entspricht ganz der menschlichen Natur und der Natur überhaupt; in der ganzen Welt, in der Natur und im Geist, ist Alles vermittelt, ist Nichts plump geboren, sondern Alles methodisch, durch hervorbringende Prozesse herangebildet.

Die letzteren genannten Genußmittel, da ihre Wirkung bei einer vernünftigen und mäßigen Anwendung nicht bloß unschädlich, sondern heilsam ist, sind für

die Menschen ächte Arzneimittel und gleichzeitig ächte Freudenmittel, wahre Sorgenbrecher, derer sie aus tausend socialen Ursachen in hohem Grade bedürfen. Darum ist es nicht unwürdig, daß so materielle Dinge eine große Rolle in der Geschichte des Handels, der Industrie und der Kultur spielen, und darum hat die Wissenschaft recht, sie an geeigneter Stelle auszuzeichnen.

Hier ist nicht der Ort, auf eine genaue chemische Analyse dieser Genußmittel einzugehen; es mag genügen, zu erwähnen, daß die Weine auch einigermaßen Nahrungsmittel sind, weil sie diejenigen Salze des menschlichen Organismus zu ersetzen vermögen, welche sich in der Mischung ihrer chemischen Konstitution finden. Dagegen geht uns, aus physiologischen Ursachen, die Wirkungsweise dieser zusammengesetzten Stoffe direkt und vorzüglich an. Die Wissenschaft ist froh, sich in der Physiologie für jetzt einigermaßen mit denjenigen chemischen Stoffen abfinden zu können, welche auf der breitesten Grundlage und gewöhnlich die Lebensverrichtungen des Körpers bewirken und unterhalten; dagegen hört alle chemische Kunst und jede klare Vorstellung auf, sobald es an eine streng wissenschaftliche Deutung der Wirkung medizinischer und solcher Stoffe geht, die einen von den gewöhnlichen Nahrungsmitteln abweichenden Einfluß auf den Körper hervorbringen. Unsere Kenntniß der Arzneiwirkung ist eine bloß pragmatische, d. h. wir kennen im Allgemeinen eben Nichts, als ihre letzten Wirkungen, ohne von den chemischen Prozessen, deren Endresultat diese Wirkungen sind, auch nur die Anfänge einer chemischen Einsicht erobert zu haben. Wissenschaftlicher Standpunkt.

Man kann, um die Wirkung der medizinischen und der sogenannten Reizstoffe auf die Körper nach und nach wissenschaftlich einigermaßen kennen zu lernen, keinen anderen Weg einschlagen, als daß man sie mit den allgemeinen Naturreizen und mit den Nahrungsmitteln nach ihren chemischen Erfolgen vergleicht. Unsere genannten Reizmittel sieht der gemeine Mann nicht als Reizmittel, sondern schlechtweg als Nahrungsmittel an, und er ist damit ebenso klug, als der Gelehrte, welcher die Wirkung der Nahrungsmittel eine nährende, aber keine reizende nennt; denn alle Ernährung ist unmittelbar eine Reizung, und soll gewiß im Plane der Natur nichts Anderes sein. Reizstoffe.

Da uns der Raum hier knapp zu Gebote steht, so fassen wir in strengster Kürze Dasjenige zusammen, was sich über die Wirkung der genannten Genußmittel sagen läßt, ohne daß man leeres chemisches Stroh drischt.

Reize nennt man physiologische Wirkungen, in denen die Steigerung oder ungewöhnliche Veränderung eines lebendigen Prozesses, einer fortschreitenden Thätigkeit zu erkennen ist, ohne daß man das nähere Verhältniß der reizenden Ursache zu dem gereizten Gegenstande kennt. In der Physiologie unterscheidet man integrirende von nicht integrirenden Reizstoffen, d. h. solche Stoffe, welche selbst, indem sie einen Reiz ausüben, verändert werden und theilweise oder ganz in die chemische Mischung des gereizten Stoffes übergehen, von solchen Stoffen, welche bei der von ihnen verursachten Reizung selbst unverändert bleiben sollen, dagegen entschieden in dem gereizten Stoffe eine Veränderung hervorbringen. Alle Nahrungsmittel also sind integrirende Reize, die Genußmittel scheinen für jetzt nicht integrirende Reize zu sein. In wiefern sie dies sind oder nicht sind, das wird die Zukunft nach und nach mehr enthüllen. Der Alkohol zunächst, der vermuthete Reizstoff in allen spirituösen Getränken, ist weder ein integrirender, noch ein nichtintegrirender Reizstoff. Der Alkohol an sich übt gar keinen wahrnehmbaren Reiz auf den Organismus, ist also ein ganz indifferenter Stoff; dagegen wird Alkohol.

er, nach der Forschung eines scharfsinnigen Chemikers, Duchek, im Organismus durch den Einfluß des Blutsauerstoffs in sein Aldehyd verwandelt, in einen Körper mit größerem Sauerstoffgehalt als der Alkohol, und dies Alkoholaldehyd erst ist der narkotische Reizstoff, dessen Entstehung die Wirkung hat, das Herz zu erfreuen, die Nerven zu ermuntern, und die Geistesthätigkeit zu beflügeln, weiter aber, bei zu reichlichem Genuß, unmittelbar die Kraft des ganzen Körpers herabzustimmen, eine Lethargie zurückzulassen, bei anhaltendem übertriebenem Genuß, den lähmenden Erfolg aller narkotischen Gifte zu theilen.

Nur so lange dauert die reizende Wirkung des Aldehyds an, als es selbst im Körper von Bestand ist; durch weiteren oxydirenden Einfluß des Blutsauerstoffs auf das Aldehyd, wird dieses endlich in zwei Zersetzungsstoffe, in Essigsäure und Wasser, verwandelt, von denen nur die erstere eine chemische Wirkung, die von Belang ist, im Körper haben kann. Dies chemische Forschungsresultat stimmt ganz mit der medizinischen Erfahrung überein, daß die Vieltrinker an sauren Säften und an solchen Krankheiten zu leiden pflegen, in denen die Säuren als chemische Mischungsschädlichkeiten zu erkennen sind, wie namentlich an der sogenannten Gicht. Weiter harmonirt dies chemische Ergebniß mit der Wirkung, welche die Alkoholgetränke auf die Ernährung zeigen. Sie befördern in dem Grade die Ernährung, daß sie gradezu das Fettwerden begünstigen oder hervorrufen. Chemisch erklärt sich dies nach den angeführten Thatsachen dadurch, daß der Alkohol, wie auch sein Verwandlungsstoff, sein Aldehyd, eine größere chemische Verwandtschaft zum Blutsauerstoff hat, als alle anderen Blutstoffe und Gewebetheile des Körpers, daß er also die aufzehrende, den Stoffwechsel stark befördernde Wirkung des Sauerstoffes schwächt. Da der Stoffwechsel die oberste Gesundheitsbedingung ist, so scheint dieser Erfolg des Alkoholgenusses ein Grund zu sein, ihn aus Gesundheitsrücksichten ganz zu verdammen; aber die Natur, wenn die Spirituosen nicht zu reichlich genossen werden, gleicht diesen Eingriff in ihre gewöhnliche Oekonomie dadurch wieder aus, daß in Folge des Alkoholgenusses ein größerer Sauerstoffverbrauch durch Haut und Lungen, ein regerer Athmungsprozeß, zuwege gebracht wird. Daß der Alkohol den Stoffwechsel hemmt, beweisen die Säufer, welche das allergeringste Nahrungsbedürfniß haben, und sich oft durch starke Fettbildung auszeichnen; aber verkehrt ist gleichwol, aus diesem Grunde den Genuß der spirituösen Getränke diätetisch ganz verwerfen zu wollen. Mit demselben Recht könnte man wohlschmeckende Speisen verbieten, weil sie dazu verleiten können, zu viel zu essen.

Diätetischer Werth der spirituösen Getränke.

Kartoffelbranntewein.

Der Kartoffelbranntewein enthält jedoch ein sehr schädliches, für das Volk verderbliches Gift, das Fuselöl, daher die Sanitätspolizei den Verkauf desselben als Getränk ganz verbieten sollte. Die arbeitende Klasse wird durch dies Gift in dem Grade narkotisirt, daß z. B. in Berlin die Mehrzahl der männlichen Lazarethkranken vom Arbeiterstande die Anlage zum Säuferwahnsinn zeigt. Einer ähnlichen sanitätspolizeilichen Kontrole müßten die Bierbrauereien unterworfen werden, da es z. B. feststeht, daß in vielen berliner Brauereien das Bier mit den schädlichsten Zusatzstoffen, namentlich mit Opium, um es berauschender zu machen, verunreinigt wird.

Kaffee und Thee.

Diätetischer Werth von Kaffee und Thee.

Die Wirkung der beiden aromatischen Genußmittel der zivilisirten Welt, des **Kaffees** und des **Thees**, ist eine von der Alkoholwirkung ganz ver-

schiedene. Diese Getränke verursachen keinen eigentlichen Rausch, und wahrscheinlich aus diesem Grunde verfahren manche diätetische Rathgeber sehr glimpflich mit ihnen, während sie den Wein unbarmherzig geißeln. Aber es ist noch die Frage, ob die nachtheiligen Folgen, welche der Zuvielgenuß aller dieser uneigentlichen Nahrungsmittel verursacht, im Ganzen beim Kaffee und Thee größer ist, oder beim Alkohol. Bei der Arbeiterklasse steht es fest, daß sie des Fusels wegen durch den Alkohol mehr gefährdet ist; die feine Welt dagegen schadet sich mehr durch den überreichlichen Kaffee- und Theegenuß, weil diese Getränke leicht eine krankhafte Reizbarkeit des Gefäßsystems, und in Folge einer Ueberreizung des sympathischen Nerven, eine träge Zirkulation im Pfortadersystem, die sogenannten Hämorrhoiden, verursachen. Diese letztere Wirkung ist ganz besonders dem Kaffee, viel weniger dem Thee eigen, der hingegen bei vielen Personen Herzklopfen und Schlaflosigkeit verursacht. Aus keinem anderen Grunde, als wegen dieser letzteren Wirkung des Thees, wird er vielfach mit einem Zusatz von Rumm oder Wein getrunken. Denn der viel gescholtene Alkohol ist ein Gegenmittel gegen die aufregende Wirkung des Thees, er befördert den Schlaf.

Der wirksame Stoff, außer ihren Aromen, ist übrigens im Thee und im Kaffee ganz derselbe, nämlich das Kaffein, ein stickstoffreiches Pflanzenalkaloid, von dem die liebigsche chemische Schule anfänglich die Meinung verbreitet hatte, daß es ein ausgezeichneter Nährstoff sei. Diese irrthümliche Ansicht rührte von der liebigschen Ernährungstheorie her, nach welcher nur die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel wahre Nährmittel, die stickstofffreien Speisen und Getränke dagegen nur Wärmemittel oder Respirationsmittel sein sollten. Weil denn das Kaffein ein stickstoffreiches Naturprodukt ist, so müßte es, so urtheilte man, auch ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel sein. Es schien diese Behauptung wirklich die Thatsache erklären zu können, daß die viel arbeitende Volksklasse nicht bloß den Kaffee sehr liebt, sondern ihn auch in Zeiten von Nahrungsmangel oder Hungersnoth, auch überhaupt bei ihrer Armuth, mit großem Nutzen für die Gesundheit genießt, weil er in Ermangelung ächter nährender Nahrungsstoffe am Besten eine Herzstärkung und Nervenstärkung des armen Volkes verursacht. Diese chemische Ansicht jedoch, daß Thee und Kaffee ächte integrirende Nahrungsstoffe sein sollen, ist gewiß irrig und ist auch von guten wissenschaftlichen Seiten her mit Entschiedenheit widerlegt; denn weder Thee noch Kaffee verursachen eine nachweisbare Neubildung des organischen Stoffs. Nichtsdestoweniger ist die auffallende diätetische Wirkung des Kaffees eine höchst merkwürdige und räthselhafte. Ich kannte eine sehr arme adlige Dame, die ihrer Armuth wegen Nichts, gar Nichts an Nahrungsmitteln zu sich nahm, außer zweimal am Tage schwarzen Kaffee mit wenig Brod. Dies wenige Brod war nicht ausreichend, um sie zu ernähren, oder es müßte denn bis auf die letzte Spur zur Neubildung verwendet worden sein. Dabei war diese Dame vollkommen gesund, wenn gleich, ihrer Armuth wegen, von ernster und tiefsinniger Gemüthsstimmung. Diese auffallend günstige Wirkung eines Stoffes für die Ernährung, ohne nachweislich als integrirender Nahrungsstoff zu dienen, ist ganz unerklärlich, und es bleibt nichts Anderes übrig, als zu jener vorläufigen Theorie einer Kontaktwirkung die Zuflucht zu nehmen. Die bloße Berührung soll nach dieser Ansicht einen irgendwie in seinen Kraftwirkungen erkennbaren Einfluß auf die chemischen Stoffe und auf die organischen Gewebe haben. In vorliegendem Falle jedoch und bei ähnlichen physiologischen Ereignissen,

Kaffein.

wo der inhaltarme Ausdruck „Reiz" das gänzliche Fehlen unserer Kenntnisse zu erkennen gibt, wie z. B. bei der merkwürdigen heilenden Wirkung des Chinins, für welches der schon an und für sich nichtssagende Ausdruck „Reiz" noch schiefer durch Hinzufügung der ganz unverständlichen und verstandlosen spezifischen Heilwirkung gemacht wird — in solchen Fällen, meinen wir, ist gewiß dennoch diese Kontaktwirkung mit einer stofflichen, chemischen Veränderung in den Nerven verbunden, die nur bisher, der schwierigen Erforschung wegen, nicht thatsächlich festgestellt werden konnte.

Wirkung auf den Geist.

Ganz merkwürdig bei der Wirkung dieser Genußmittel, und nicht bloß zum Nachdenken, sondern zum Forschen anregend, ist ihre Verschiedenheit hinsichtlich der geistigen Thätigkeiten, welche durch sie erregt werden. Das Alkoholaldehyd facht zwar im Allgemeinen das geistige Leben in hohem Grade an und gibt ihm den leidenschaftlichen Charakter, indem es vorzüglich auf die Gemüthssphäre, auf die Stimmung wirkt; aber der Geist, im Sinne des denkenden Vermögens, wird dadurch nicht gestärkt, sondern eher geschwächt; die denkende Gehirnthätigkeit nimmt durch den Alkoholgenuß nur in phantastischer Weise zu, d. h. er beschleunigt den Strom der Vorstellungen überhaupt, indem er sie gewissermaßen rüttelt und schüttelt, und so ihre leichtere und schnellere Verknüpfung, namentlich zu humoristischen Kontrasten, verursacht. Diese phantastische Aufregung aber, wenn sie einen höhern Grad erreicht, weicht später einer gewissen Stumpfheit des Denkvermögens. Ganz anders ist die Wirkung des Thees und des Kaffees: diese beiden Genußmittel sind poetische Denker unter ihrer Sippschaft; denn sie schärfen in der That das ruhige und besonnene Reflektiren, ohne jedoch die Phantasie zu steigern. Ganz besonders zeigt sich diese Erscheinung, wenn man, bei vorgerücktem Alter, nicht ganz munter und frisch aus dem Schlaf zu erwachen pflegt: augenblicklich, nach dem Genuß einer Tasse Kaffee oder Thee, geräth die Denkmaschine in munteren Gang, daß es eine wahre Freude ist. Was die Natur mit ihren Zauberkünsten nicht alles vermag!

Man muß jedoch warnen, wenn solche Beobachtungen auch nicht zu leugnen sind, aus ihnen etwa so voreilige Schlüsse zu ziehen, daß man darin eine Bestätigung der phrenologischen Paradoxen sehen sollte. Ein Phrenologe des gewöhnlichen Schlages wird einfach sagen: der Wein wirkt auf die Gehirnorgane der Freude, der Versöhnlichkeit, der Freundschaft, des Witzes und der Phantasie; der Thee wirkt auf die Gehirnorgane der Gesprächigkeit, der Geselligkeit und des Verstandes; der Kaffee wirkt auf die Gehirnorgane des Verstandes, der Vernunft, des mathematischen Denkens und des Kalküls.

Solche Spielereien des Beobachtens und Denkens verunstalten die Wissenschaft und verdummen den Geist ebenso sehr, als in anderen Gebieten die vagen Annahmen homöopathischer und spezifischer Arzneiwirkung. Unphysiologisch und unwissenschaftlich und unbrauchbar auch für das gebildete nichtgelehrte Publikum sind heutzutage Ansichten, in denen keinerlei Beobachtung eines natürlichen Zusammenhanges von Ursache und Wirkung ist, welchem begreiflich ein sinnlich erkanntes und erkennbares organisches Substrat zur Unterlage dienen muß.

Die Verdauung.

Wir kennen nunmehr die chemischen Charaktere der Stoffe, aus welchen der Körper, indem er mit ihnen in Wechselwirkung tritt, das Material zu

seiner fortdauernden Selbsterneuerung schöpft. Wenn wir jetzt die Bahnen, welche diese Stoffe im Organismus durchlaufen und die natürliche Reihenfolge der organischen Thätigkeiten verfolgen, zu welchen sie Anlaß geben, so ist das erste Stadium dieses Zyklus die Verdauung.

Die Verdauung beginnt nicht im Magen und hört nicht auf im Darmrohr, die Verdauung ist nur derjenige Abschnitt einer Reihe ganz analoger Veränderungen der genossenen Speisen, welcher im Magen und im Darmrohr vonstattengeht; Verdauung ist nur ein halbrichtiger, oder besser ein unrichtiger Begriff; denn die Speisen sind noch nicht verdaut, wenn sie verdaut sind: d. h. ihre Veränderung ist dann noch nicht so weit fortgeschritten, daß sie den Körper zu ernähren vermögen; die Verdauung fängt schon im Munde an und hört in keinem Organ des Unterleibs, sondern im Kreislauf des Blutes auf. Aber lassen wir, des lieben Friedens wegen, die alte Bezeichnung gelten, indem wir uns durch Thatsachen belehren.

Die Kaubewegungen, welche dazu dienen, die Speisen mit dem Mundspeichel zu vermischen, und wenn sie zu trocken oder zu hart sind, zu erweichen, sind besonders für die Verdauung der Pflanzenkost, und für die Wiederkäuer, ein sehr wichtiger Akt. Der Mensch kaut durchschnittlich die Speisen sehr wenig, ebenso die reißenden Thiere; aber das hier zu verdauende Material ist theils, beim Menschen, ein durch die Kochkunst schon halb verdautes, d. h. für die leichte Verdauung zubereitetes, theils der Hauptmasse nach aus animalischen Stoffen bestehend, die keine so erhebliche chemische Veränderungen durch die Verdauung zu erfahren haben, als die stärkemehlreiche Pflanzenkost. Für die Verdauung der Pflanzenkost beginnt dieser chemische Prozeß schon im Munde; durch das Kauen werden alle Speisen mit einer Verdauungsflüssigkeit, mit dem Mundspeichel, vermischt, der von den Speicheldrüsen abgesondert wird. Diese sind, verborgen unter den Gesichtsmuskeln, durch ihre Ausführungsgänge mit der Mundhöhle in Verbindung gesetzt. Die Kaubewegungen und der durch die Speisen verursachte Reiz auf die Nerven bewirken eine lebhaftere Absonderung des Speichels, und durch die Pressung der Kaumuskeln wird er in die Mundhöhle getrieben. Seine chemische Wirkung auf die Speisen ist, daß er leicht und schnell durch einen katalytischen, einen gährenden Prozeß die Stärke in den Speisen zu Zucker verwandelt. Diese Umänderung fängt schon im Munde an, und hört im Magen noch nicht auf; noch hier, trotz der chemischen Wirkung des Magensaftes, setzt die zuckermachende Thätigkeit des Speichels sich fort.

Die Magen- und Darmverdauung gleicht ganz den Manipulationen eines Chemikers, der zum Zwecke chemischer Stoffmetamorphosen eine Mischung kocht und umrührt. So ist auch bei der Verdauung ein mechanischer Akt mit chemischen Prozessen gepaart. Der mechanische Verdauungsakt ist die wellenförmige Bewegung des Magens und des Darmrohrs. Beide Organe sind aus einer dreifachen Haut gebildet. Die äußere seröse glatte Haut gestattet bequem das Hin- und Wiedergleiten dieser Organe im Unterleibe; sie ist eine große gardinenartige Falte des die Bauchhöhle auskleidenden Bauchfells, in welche alle Verdauungsorgane hineingesteckt sind. Die mittlere Haut des Magens und des Darms, die Muskelhaut, welche durch ihre spontanen Zusammenziehungen die wellenförmige (peristaltische) Bewegung dieser Organe verursacht, besteht aus einer Schicht kreisförmiger Muskelfasern; am Magen sind diese Fasern nicht blos kreisförmig, sondern noch kreuzweise gelagert, daher sie hier eine kugelnde Bewegung des Magens verursachen,

wodurch der Mageninhalt kreisförmig an den Magenwänden herumbewegt und mit dem Magensafte vermischt wird. Die innerste Haut des Magens und des Darmes ist ihre Schleimhaut, auf welcher der chemische Verdauungsprozeß vonstattengeht.

Während nämlich, inspirirt durch den Nerveneinfluß des sympathischen Nerven, welcher dem Willenseinfluß entzogen ist, die Muskelhaut des Magens und des Darms bei der Verdauung ruhig ihr Wellenspiel treibt, so daß das Verdauungsmaterial mit den chemischen Verdauungssäften vermischt und gleichzeitig fortbewegt wird, erfahren die Speisen den verändernden und zersetzenden Einfluß der Verdauungssäfte. Diese Säfte sind ganz vorzüglich, außer dem Speichel, der Magensaft, die Galle und der Bauchspeichel; weiter im Darme hat auch der saure Darmschleim eine verdauende Wirkung.

Die chemische Magenverdauung wird, außer dem Speichel, durch den Magensaft verursacht, eine helle Flüssigkeit, die während der Verdauung auf der Schleimhaut des Magens aussickert. In diese Schleimhaut, bis in die Muskelhaut hinein, sind dicht gedrängt neben einander zahllose kleine Drüsenkanälchen eingebettet: sie sondern während der Verdauung den Magensaft ab. Dieser ist eine saure Flüssigkeit, in welcher der Physiologe Schwann das Prinzip der Magenverdauung, den Verdauungsstoff entdeckt hat, der von ihm Pepsin genannt wurde. Dies ist ein stickstoffhaltiger, gährungverursachender Stoff, welcher im Lab, in der Schleimhaut des Kalbsmagens, eben die gährungbewirkende Substanz ist. Er hat die Eigenthümlichkeit, nur in Gemeinschaft mit einer Säure, im Magen für gewöhnlich mit Milchsäure, seine stark auflösende Kraft auf organische Substanzen auszuüben. Von besonderen Labdrüsen des Magens wird das Pepsin, von andern die Magensäure abgesondert; jedoch bedarf jenes des Magens nicht, um seine volle Thätigkeit zu entfalten. Man kann mittelst eines Stückchens Kälbermagen, eben weil das Pepsin darin enthalten ist, in einem Glase mit Wasser schnell und prompt eine künstliche Verdauung, d. h. Auflösung der härtesten Speisen, z. B. der Fleischfasern und knorplichen Gebilde bewirken.

Die auflösende Kraft des Magensaftes an sich ist wichtig genug, und gewährt dem Pepsin auch schon die reichlichste physiologische Arbeit. Inzwischen kann man nicht annehmen, daß seine Wirkung nicht gleichzeitig eine chemische Umstimmung der organischen Nahrungsstoffe verursache, weil nämlich, ersichtlich an der gährungmachenden Kontaktwirkung des Labs, eine chemische Alteration gewisser von ihm berührter Stoffe, dem Pepsin ganz charakteristisch ist.

Der Pförtner, eine ringförmige Falte vor der unteren Magenöffnung, hält die Speisen durch Verschließung des Magens eine gute Weile in diesem zurück; den sattsam gezeitigten, zum Speisebrei (Chymus) verwandelten Mageninhalt läßt er dann in das oberste Drittel des Darmrohrs, in den Dünndarm schlüpfen, wo das Werk der Verdauung ruhig seinen Fortgang nimmt.

Unfern dem Pförtner befindet sich im Dünndarm eine runde kleine Oeffnung, bestimmt den Darm mit zwei sehr wichtigen Verdauungssäften zu versehen: in diese Oeffnung nämlich münden die Ausführungskanäle der Leber und der Bauchspeicheldrüse, und ähnlich wie im Munde die Berührung der Schleimhaut durch die Speisen und die Kaubewegung die Absonderung und den Erguß des Mundspeichels, so verursachen im Dünndarm der Reiz des Verdauungsmaterials auf die Schleimhautnerven und die wogende Verdauungs=

bewegung des Darmes die regere Absonderung und den Erguß des Bauchspeichels aus seiner Drüse (Pankreas) und der Galle aus der Leber.

Vorläufig also sind die Speisen in einen dicklichen Brei, in den Chymus, verwandelt, und durch den Mundspeichel ist bereits die Stärke in denselben zu Zucker verändert; aber Zucker ist kein Baustoff des Bluts, und noch ist der Speisebrei mit allem unveränderten Fett aus den Speisen gemischt; kein Fett aber, als solches, ist im Wasser auflöslich, kein Fett, als solches, geht daher durch thierische Membranen hindurch; fortan also, um den Uebergang des Fettes der Speisen durch die Membranen des Darmrohrs in fernere Bahnen zu ermöglichen, müssen sie verändert werden. Eine Veränderung, welche ihnen an der Zollscheide der Darmschleimhaut Reisefreiheit ertheilt, ist ihre Verwandlung in Fettsäuren, die sich mit Basen, mit Alkalien, zu fettsauren Salzen vereinigen können. Eine solche verändernde Wirkung übt auf das Fett im Speisebrei die Galle aus.

Leber und Bauchspeicheldrüse.

Die Leber, von deren absondernden Drüsenzellen die Galle bereitet wird, ist ein höchst merkwürdiges Organ. Die sogenannte Pfortader, d. h. die Vereinigung der mehrsten venösen Blutgefäße des Unterleibs in einen einzigen Kanal, bildet in ihr ein labyrinthisch, gleich den Haargefäßen verzweigtes Netz; aus diesem Netze sammeln sich dann die Lebervenen, um das Blut in die große Hohlvene zu führen. Und ganz ein ähnliches Netz, mit dem Venennetz zu einem trikotartigen Gewebe verschmolzen, bilden die Gallenkanäle, ohne jedoch irgendwo mit Blutgefäßen in offner Verbindung zu stehen. Die Leberpulsader, welche ebenfalls in diese Verbindung eintritt, führt dem Organe nur ernährendes Blut zu; das Pfortaderblut dagegen dient zur Absonderung der Galle, welche aus dem Pfortadernetz in die Leberzellen und Gallenkanäle überschwitzt. Diese Flüssigkeit, ungeachtet die Fäkalstoffe durch zwei in ihr enthaltene Farbstoffe, einen braunen und einen grünen, gelb gefärbt werden, und ungeachtet in der That etwa ein Achtel ihrer Menge mit den Fäzes ausgeschieden wird, ist entschieden kein Auswurfsstoff, wie der Harn, sondern ein chemischer Verdauungsstoff. Zwei stickstoffhaltige Säuren, die Cholsäure und schwefelhaltige Choleinsäure, bilden in der Galle mit Kali und Natron Salze, welche auf das Fett des Darmes einen säuernden Einfluß üben, so daß dasselbe im verseiften Zustande, an Alkalien gebunden, in emulsiver Form die Darmwand zu durchdringen vermag. Außerdem aber ist in der Leber, nach der Entdeckung des Franzosen Bernard, auch Zucker enthalten, welcher durch die Lebervenen zunächst in das Herz und die Lungen geführt wird. Die Leber ist also ein Organ, in welchem vielfache Veränderungen des venösen Bluts vonstattengehen. Ihre Entstehung aus dem Zusammenfluß so vieler Unterleibsvenen, deren aufsaugende Eigenschaft nicht zu verkennen ist, verursacht die Anhäufung, vielfach auch die Zersetzung giftiger und medizinischer Stoffe in der Leber, so daß diese erst nach Abschwächung ihrer ursprünglichen Natur in den weiteren Kreislauf treten. Darum wirkt das Quecksilber, innerlich genommen, nicht so leicht vergiftend, als in die Haut eingerieben, darum können verschiedene Gifte ohne Nachtheil gegessen werden, die nach ihrer unmittelbaren Einflößung ins Blut unfehlbar tödtlich sein würden. Noch ist besonders der fäulnißwidrige Einfluß der Galle auf den Darminhalt beachtenswerth. Beim Gallenfieber und bei anderen Krankheiten, in welchen die Leberfunktion mitleidend ist, stellt sich ein stinkender Athem ein, beim

Wechselfieber nur während der Paroxismen; Menschen mit dem garstigen Uebel des stinkenden Athems, wenn sie nicht lungensüchtig sind, leiden sicherlich an der Leber; unrichtig im gemeinen Leben, wenn die Mundausdünstung einen üblen Geruch verbreitet, ist die Meinung, daß man an einem „verdorbenen Magen" leide; es muß heißen, daß man an einer verdorbenen Leber leide.

Unmittelbar unter dem Magen ist das Pankreas, die Bauchspeicheldrüse gelegen, welche den Bauchspeichel, eine wasserhelle klebrige Flüssigkeit, absondert. Sie soll nach Einigen gleiche chemische Wirkung auf die Fette in den Speisen als die Galle haben, indem sie neutrale Fette in Fettsäuren umsetzt; diese ihre Wirkung ist zweifelhaft, gewiß ist, daß sie die durch den Speichel noch nicht veränderte Stärke in Dextrin und Zucker umsetzt, und wahrscheinlich ist, daß sie auch den Uebergang des Zuckers in Milchsäure verursachen hilft. Die nach den chymifizirenden Verdauungseinflüssen in Milchsäure umgesetzte Stärke der Speisen geht endlich noch in Buttersäure über und ist in diesem Stadium ihrer Veränderungen erst ernährender Blutstoff geworden.

Durch die geschilderten mechanischen und chemischen Verdauungsvorgänge sind die organischen Stoffe der Speisen theils aufgelöst, theils einigermaßen verändert worden; ihre Veränderungen aber sind solche, die nicht blos im thierischen und menschlichen Organismus, sondern, unter ähnlichen Umständen, auch außerhalb eines thierischen Organismus und im Pflanzenreich vonstattengehen; der Verdauungsprozeß ist also ein streng chemischer, nicht speziell animalischer Vorgang.

Der Chymus nun, der Darminhalt des Dünndarmes, wird weiter und weiter in diesem Kanale immer dünnflüssiger; in seinem flüssigen Theile, der durch seinen Fettgehalt weiß gefärbt ist, sind die Eiweißstoffe der Nahrungsmittel durch Alkalien schwebend erhalten und außerdem Fett, Zucker und alle Salze der Speisen aufgelöst. Ihm fehlen also, um Blut zu sein, nunmehr wesentlich nur die Blutkörperchen und der Faserstoff.

Die weitere Aufgabe des Organismus, nachdem er die Verdauung bis zu dem Ziele geführt, wo der Sprachgebrauch und das Herkommen diesen Prozeß als abgeschlossen ansehen, ist nun die Verbreitung der gewonnenen Flüssigkeit in eine andere Bahn der Bewegung und ihre Verwandlung in Blut. Diese Aufgabe wird im System der Lymphgefäße gelöst.

Die Lymphgefäße bilden eine Zwischenstation in den verschiedenen Kanalsystemen, worin die ernährenden Substanzen des Organismus strömen, zwischen dem Verdauungsschlauch und den Blutgefäßen. Sie haben einen Ursprung doppelter Art: in der Schleimhaut des Darmes, speziell des Dünndarms, und im Bindegewebe. Ihr Ursprung in der Darmschleimhaut ist ganz eigenthümlich. Für den Anfang jedes Lymphgefäßes ist ein kleines, auf der Darmschleimhaut hervorragendes Organ bestimmt. Der ganze Dünndarm ist mit solchen Bildungen, die man Darmzotten nennt, ganz dicht übersäet. Jede Darmzotte ist ein kleiner hohler, etwa $^{1}/_{2}$ Linie langer Zylinder aus einer homogenen Substanz, der von einem sehr feinen Haargefäßnetz überzogen wird; dies Gefäßnetz ist mit einem Häutchen aus pflastersteinähnlichen Zellen bedeckt, die leicht sich abstreifen lassen und sich wiedererzeugen. Die Fortsetzung einer jeden solchen Darmzotte, indem ihr Kanal sich erweitert, ist ein Lymphgefäß, bestimmt den flüssigen Darminhalt in sich aufzunehmen. Will man sich also den Ursprung der Lymphgefäße im Darme unter einem sinnlichen Bilde vorstellen und gleichzeitig, da sie vermöge einer saugenden Thätigkeit sich mit ihrem flüssigen Inhalt anfüllen, an ein ganz

analoges natürliches Phänomen denken, so vergleiche man jede Darmzotte mit dem Kopfe eines Blutegels, der sich in der Darmwand festgebissen hat, um Flüssigkeit herauszusaugen. Die Fortbewegung des flüssigen Inhalts in den Lymphgefäßen geschieht ebenfalls wie diejenige des Bluts in einem Blutegel; jene nämlich sind aus einer muskulösen, feinen Membran gebildet, die sich fortwährend selbstständig wellenartig durch Zusammenziehung bewegt: diese üben, um das Blut fortzutreiben, dieselbe Zusammenziehung mit dem Schlauche aus, der ihren ganzen Körper bildet. In den Lymphgefäßen jedoch sind in sehr kurzen Abständen häutige Läppchen oder Klappen angebracht, die dem andringenden Lymphstrome ausweichen, durch den Zurückdruck der Lymphe aber ausgespannt werden, so daß diese Flüssigkeit, am Zurückfließen durch die Klappen behindert, durch die Zusammenziehungen der Lymphgefäße sich stetig fortzubewegen gezwungen ist. Außerdem verursachen die Wurmbewegungen der Gedärme und die Muskelthätigkeit, speziell der Bauchmuskeln bei der Respiration, einen Impuls zur Fortbewegung der Lymphe.

Im Bindegewebe des ganzen Körpers, ausgenommen in der Nerven- und Knochensubstanz, entspringen ebenfalls Lymphgefäße, und zwar maschenartig oder auch wol als feine Enden. Sie sind hinsichtlich ihres Baues denjenigen des Darmes ganz ähnlich, auch sammeln sich alle Lymphgefäße des Körpers, indem sie vereinzelte größere Stämme bilden, in einen einzigen großen und langen Kanal, welcher an der Wirbelsäule hinauf sich bis unter das linke Schlüsselbein erstreckt, um hier die Lymphe in die linke Unterschlüsselbeinvene zu ergießen; jedoch findet hinsichtlich des flüssigen Inhalts zwischen den Darmlymphgefäßen und denjenigen des übrigen Körpers ein großer Unterschied statt. Jene nämlich werden auch, weil sie den flüssigen milchigtrüben Darminhalt aufsaugen, Milch- oder Chylusgefäße genannt, diese dagegen, weil sie eine helle Flüssigkeit, die Lymphe, aus dem flüssigen Ernährungsmaterial des ganzen Körpers aufnehmen, heißen spezieller Lymphgefäße.

Chylusbildung; Lymphgefäße.

Jetzt stoßen wir nun, im Verlaufe der Stoffmetamorphosen im Organismus, auf eine wissenschaftlich noch wenig aufgeklärte Erscheinung: die Entstehung nämlich der Blutkörperchen, oder zunächst der Chyluszellen im Lymphsystem. Wir haben gesagt, daß dem Chylus, um Blut zu sein, nur wesentlich die rothen Blutkörperchen fehlen. Nicht diese, sondern weiße mikroskopische Körperchen entstehen alsobald nach Uebertritt des Chylus in die Lymphgefäße; doch ist ungewiß, ob dieser Ursprung eine freie Thätigkeit der flüssigen organischen Materie ist, oder ob irgend eine Mitwirkung des lymphatischen Gefäßapparates technisch zu diesen Bildungen beiträgt. Ebensowenig läßt sich sagen, durch welche Einflüsse alsbald in den Lymphgefäßen neben dem Eiweiß sich ein koagulirender, faserstoffähnlicher Bestandtheil zeigt, entsprungen ohne Zweifel aus dem Eiweiß.

Die Lymphgefäße bilden, indem sie sich theilen und eine dichte Anhäufung von Kanälchen darstellen, in vielen Regionen des Organismus, besonders zahlreich im Gekröse des Darmes, also in der Falte des Bauchfells, die den Darmschlauch trägt, die sogenannten Lymphdrüsen, kleine erbsen- bis nußgroße Organe. In diesen Drüsen wird handgreiflich der Lymphstrom verzögert; sie schwellen bei dyskrasischen Krankheiten, besonders in der Skrophelkrankheit, oft beträchtlich an, indem sie sich entzünden; die Muskelbewegung des ganzen Körpers ist augenscheinlich die treibende Kraft, welche bewirkt,

daß der Lymphstrom diese Hindernisse überwindet; denn unzeifelhaft wirken die Muskelbewegungen fördernd auf jede strömende Bewegung im Organismus und speziell auch auf die Fortbewegung der Lymphe. Nun ist wahrscheinlich, daß die Lymphdrüsen zur Entstehung der Lymphkügelchen dienen; denn sie sind die einzigen vorhandenen Organe, welche durch eine besondere Mechanik dem Bildungsstoff in den Lymphgefäßen einen neuen Bildungstrieb geben können.

Der Kreislauf des Blutes.

Inzwischen sind wir, die Bahnen der Ernährungsstoffe auf ihrem natürlichen Wege verfolgend, beim System der Blutgefäße angelangt, fertig im Lymphsystem ist das Blut bis auf Veränderungen, welche während seines Kreislaufs stattfinden werden; unvollendet, im wahren Sinn, ist noch jetzt die Verdauung des Bildungsstoffes, noch im Systeme des Blutkreislaufs gehen Veränderungen, und zwar die letzten mit ihm vor, wodurch er definitiv und endgiltig zur Ernährung aller Gewebe des Körpers gezeitigt wird. Die Kreislaufsorgane sind also gleichzeitig Verdauungsorgane und Ernährungsorgane. Die Natur, wie man sieht, bildet nicht so abgeschlossene Kategorien als der menschliche Verstand.

Hatten wir im Verdauungssysteme vorwiegend ein chemisches Laboratorium der Natur zu erklären, so ist uns in den Organen des Kreislaufs das exakteste System hydraulischer Mechanik, nämlich ein Pumpwerk gegeben, in welchem durch einen einzigen mechanischen Kunstgriff die Bedingung des Lebens, der Blutkreislauf gesichert ist. Dieser Kunstgriff, um es vorläufig kurzweg zu sagen, sind die Ventil- oder Klappenapparate im Herzen, wodurch der Kreislauf des Blutes vermittelt wird.

Blutgefäße. Wir wissen, daß es drei Arten von Blutgefäßen im Organismus gibt: die Arterien oder Schlagadern, in welchen zunächst das Blut strömt, nachdem es in den Lungen eine reichliche Sättigung mit Luftsauerstoff erfahren hat, und welche Jedermann als Pulsadern kennt, weil sie pulsiren, indem die starke Preßkraft des Herzens bei den rythmischen Zusammenziehungen dieses Organs ihr Lumen ausdehnt; sodann die Haargefäße, in der Kunstsprache Kapillargefäße genannt, ein Gefäßsystem, welches als Fortsetzung aus den feinsten Arterienästchen entsteht, in welchem die organische Elastizität der Arterien aufgehört hat, da die unendlich dichten Netze dieser Gefäße nur aus einem zarten, nicht mehr kontraktilen Häutchen bestehen; diese Haargefäßnetze sind so eng und fein, daß sie mit unbewaffnetem Auge nicht erkannt werden können; ihre Dichte und die Formen ihrer Netzschlingen, für die Ernährung von ganz vorzüglicher Wichtigkeit, sind in verschiedenen Geweben und Organen sehr verschieden; endlich das System der Venen- oder Blutadern, welches nach und nach, indem die Kapillaren sich wieder erweitern, aus diesen entspringt, um das Blut aus allen Geweben des Körpers zurück in das Herz und in die Lungen zu führen; sie sind dünnwandiger als die Arterien, fallen zusammen wenn sie von Blut entleert sind, während die größeren Arterien auch im blutleeren Zustande steife Kanäle bilden; sie sind in ihrem Innern, den Lymphgefäßen ähnlich, mit Klappen versehen, welche dazu dienen, weil die Druckkraft des Herzens nur schwach auf ihren Inhalt wirkt, die Fortbewegung des Blutes zu unterstützen.

Das Herz. Das Herz ist ein hohler Muskel, bestimmt, indem alle großen Blutgefäße darin einmünden, der gesammten Blutmasse den Durchgang zu ge-

statten, und ausgerüstet mit der Kraft, das Blut in einem Strom durch alle Blutgefäße des Körpers zu treiben, weil zugleich durch Ventile im Innern des Herzens für die Zurückstauung des Blutes gesorgt ist. Würde das Herz sich blos zusammenziehen, ohne daß die Blutsäule ein Hemmniß fände, woran sie durch Druck herangepreßt wird, so wär' eben Stillstand in den Blutgefäßen, wie in einer Pumpe, deren Ventil nicht schließt. Schließen die Ventile des Herzens nicht, ist man mit einem organischen Fehler der Herzklappen behaftet, so steht eben auch der Blutstrom des Körpers still und man stirbt, weil die obersten Bedingungen des Lebens abgeschnitten sind.

Das Herz ist in vier Abschnitte getheilt. Die größeren dieser Abschnitte heißen die Herzkammern oder Ventrikel und nehmen den Raum des Herzens von seinem weitesten Umfange bis an seine Spitze ein, ohne durch eine Oeffnung mit einander zu kommuniziren. Die kleineren Vorkammern oder Atrien befinden sich vornan im Herzen, stehen eine jede durch ein Ventil mit einer Kammer in offner Verbindung, ohne jedoch beim gesunden Menschen, ebensowenig als die Kammern, mit einander zu kommuniziren. Die linke Kammer hat die Aufgabe, das Blut durch den ganzen Körper zu treiben: darum mündet in sie die Aorta ein, der große Arterienstamm, aus welchem alle großen Schlagadern entspringen; man nennt die Blutbahn, durch welche von der linken Kammer aus das Blut, venös geworden, in die rechte Vorkammer getrieben wird, den großen Kreislauf. Vom rechten Vorhof wird das Blut durch ein Klappenventil hindurch in die rechte Kammer getrieben, welche die Aufgabe hat, das Blut durch die Lungen zu pressen, daher in sie die Lungenarterie einmündet. Diese Arterie verästelt sich in das Capillargefäßsystem der Lungen, welches in die Lungenvenen überführt, und da sämmtliche Lungenvenen, aus jeder Lunge zwei, in den linken Vorhof einmünden, so ist dieser gezwungen, das Blut, nachdem es die Lungen durchströmt hat, in die linke Herzkammer zurückzutreiben. Man nennt den von der rechten Herzkammer verursachten Durchstrom des Bluts durch die Lungen den kleinen Kreislauf.

Die Ventile der Herzkammern stehen mit einer Anzahl kleiner strangförmiger Muskeln in Verbindung, die im Innern der Herzkammer an deren Wände befestigt sind, so daß ein Zug dieser Stränge, verursacht durch ihre Zusammenziehung und Verkürzung, die Herzventile schließen muß. Nun ziehen sich, in demselben Zeitmoment, beide Herzkammern zusammen: dann schließen sich, weil gleichzeitig ihre Strangmuskeln sich zusammenziehen und verkürzen, durch diesen Akt die Atrioventrikularventile zu, so daß kein Tröpfchen Blut in die Vorkammern zurück kann: alles muß in die Aorta und in die Lungenarterie überströmen. Auf die Zusammenziehung der Kammern folgt schnell die gleichzeitige Zusammenziehung beider Vorhöfe, während welcher, weil die Herzkammern erweitert und die Atrioventrikularventile nicht geschlossen sind, das Blut in beide Kammern strömt. Die ganze Blutmasse könnte bei diesem Druck der Vorkammern, durch seine Zurückwirkung nach hinten, in die Kammern zurückweichen, der bloße Druck, den das Blut in den Arterien durch deren elastische Wände und durch die Muskelbewegungen erfährt, könnte sich bis in die Herzkammer hinein erstrecken; aber sobald diese nicht im Zustande der Zusammenziehung sind, schließen sich an den Einmündungen der großen Schlagadern die taschenförmigen Ventile durch den Zurückdruck der Blutsäule zu, und gleichzeitig spannen sich alle Klappen in den Venenstämmen, so daß die Zusammenziehung der Vorkammern das Blut aus den Venen schlechterdings in

die Kammern treiben muß, ohne daß das arterielle von entgegengesetzter Seite in diese zurücktreten kann.

Man nennt die Zusammenziehung der Kammern und Vorkammern ihre Systole, die Erweiterung ihre Diastole. Der Herzschlag wird verursacht, indem bei der Kammersystole die Herzspitze gegen den Brustkorb gedrückt wird. Dieser Puls des Herzens ist mit einer zweifachen, in schnellem Ticktack sich folgenden Tonerzeugung verbunden, die man jetzt dem Anprall der Blutsäule an die Herzventile zuschreibt, den ersten Ton dem Schlag an die Atrioventrikularklappen, den zweiten dem Schlag an die halbmondförmigen Klappen am Eingang in die großen Arterien.

Dies ist, in einem möglichst gedrängten Abriß, die Mechanik des Blutkreislaufs. Sie ist nur das Mittel, wodurch die weiteren chemischen Lebensprozesse des Blutes gestattet sind. Das Herz übt keinen verändernden Einfluß auf die chemische Zusammensetzung des Blutes aus; alle ferneren Veränderungen des Blutes geschehen, nachdem es durch die Respiration mit Luftsauerstoff gesättigt ist, während seines Kreislaufs. Dieser wird mit großer Schnelligkeit vollbracht, durch sehr genaue Untersuchungen ist festgestellt, daß die gesammte Blutmasse in etwa einer Minute ihren Umlauf durch den ganzen Körper macht und daß somit alle, auch die kleinsten Organtheile, über 1400 Mal in 24 Stunden mit neuem, durch den Athmungsprozeß verjüngtem Blute in Wechselwirkung treten. Je jünger der Mensch, desto energischer dieser Austausch, ein neugebornes Kind hat durchschnittlich 130—140 Pulsschläge, ein Erwachsener bis zum 50. Jahre 90, ein Greis etwa 80 in der Minute. Mit der Häufigkeit der Athemzüge nimmt auch die Zahl der Pulsschläge zu, im gesunden Zustande sind etwa 4 Pulsschläge auf einen Athemzug zu rechnen.

Die Wichtigkeit des Herzens für den ganzen Haushalt des Organismus hat eine solche Höhe, daß ihm eine gewisse Souveränität und Unabhängigkeit vor allen seinen Umgebungen verliehen ist. Denn während alle übrigen Muskeln des Körpers nach ihrer Trennung aus dem Zusammenhange mit dem Zentralnervensystem sich nur auf künstliche Reize noch zusammenziehen, setzt das Herz unmittelbar nach der Trennung aus dem Körper, sogar ohne mit Blut angefüllt zu sein, sein rythmisches Bewegungsspiel freiwillig noch fort. Diese seine Selbstständigkeit ist dem sympathischen Nervensystem zuzuschreiben, welches nach Remaks Entdeckung das Herz mit Ganglien versieht, mit nervösen Organen, die gewissermaßen kleine Gehirne sind, weil in ihnen sich die Nervenkraft zentralisirt. Der sympathische Nerv ist überhaupt der bewegende Nerv für das Herz, während der Athmungsnerv, der Vagus, von dem es gleichfalls mit Nervenästen versehen ist, wenn er künstlich gereizt wird, die Herzbewegungen hemmt. Daher ist nervöses Herzklopfen als eine Krankheit des sympathischen Nerven anzusehen, und wenn bittre Mittel, wie sie vermögen, es mäßigen, so rührt dies nicht von einer spezifischen Heilkraft für Herzklopfen her, sondern von einer chemischen Wahlverwandtschaft der Bitterstoffe mit der Nervensubstanz des sympathischen Nerven, und wenn narkotische Mittel, wie Akonit, Digitalis, die Herzschläge und die Athmungsbewegungen ebenfalls herabstimmen, so ist dies wieder keine spezifische Wirkung gegen Lungen- und Herzkrankheiten, sondern eine chemische Wirkung dieser narkotischen Mittel auf die Nervensubstanz in der Ursprungsstelle des Athmungsnerven, dessen Reizung die Herzbewegung hemmt.

Die letzten Blutveränderungen.

Das Blut, wie hier gesagt worden, ist nach seinem Uebertritt aus dem Lymphsystem in das System des Kreislaufs noch nicht reif zu seinen Lebens-

verrichtungen, die Nahrungsstoffe sind noch nicht völlig verdaut, vielmehr wird nun erst die letzte Hand an ihre Gestaltung zu ächten Baustoffen und Lebensweckern für den Organismus gelegt.

Diese letzten Veränderungen des Bluts werden vermittelt durch einen Nahrungsstoff, welchen es nicht auf dem Wege der Magen- und Darmverdauung bezieht, sondern von den Lungen und von der Haut her aus der atmosphärischen Luft, es ist dies der Luftsauerstoff. Kohlenstoff und Stickstoff und Salze empfängt der Organismus durch die festen Nahrungsmittel, durch die Speisen, Sauerstoff wird ihm durch die Lungen- und Hautathmung zugeführt. Zwar kann auch im Innern des Körpers, durch die Verwandlung der Nahrungsstoffe, z. B. durch die allmälige Umänderung der Stärke zu thierischem Fett, Sauerstoff frei werden; aber diese Quelle wär' eine kärgliche; zwar verschluckt auch die Oberhaut, während sich mittelst ihrer der Organismus durch Exhalation von Wasser und Kohlensäure entlastet, ein Quantum Sauerstoff, aber auch diese Quelle wär' eine kärgliche. Reichlich genug, um dem Bedürfnisse zu entsprechen, wird dagegen der Luftsauerstoff dem Blute durch den Athmungsprozeß der Lungen zugeführt.

Das Athmen; Theorie der thierischen Wärme.

Auch der Athmungsprozeß der Lungen ist durch einen mechanischen Apparat ermöglicht. Gewisse Muskeln, die man eben Athmungsmuskeln genannt hat, sind an die Rippen so befestigt, daß diese durch ihre Zusammenziehung gelichtet und die beiden Brusthöhlen etwas erweitert werden können. Aber viel beträchtlicher ist die Erweiterung und Verengerung des Brustkorbes durch die periodischen Zusammenziehungen des Zwerchfelles, eines nach der Brusthöhle hinein konkav gestalteten großen Muskels, der die Brusthöhle von der Bauchhöhle abgrenzt. Zieht er sich, beim Einathmen, zusammen, dann erweitert sich die Brusthöhle, die Luft darin verdünnt sich, die äußere Luft kann von dem ausgedehnten und mit Luft gefüllten Lungengewebe reichlicher aufgenommen werden; die Bauchhöhle wird dann verengert, die Baucheingeweide werden nach unten und hervorgedrückt, wie man an der Wölbung des Bauchs bei jeder Einathmung wahrnimmt.

Der umgekehrte Akt, die Ausathmung, ist ein ganz passiver: unwillkürlich, wenn die Zusammenziehung der Athemmuskeln und des Zwerchfells aufhört, sinkt die Brust, indem ihr Raum sich verengert, zusammen, und mechanisch wird so viel Luft, als jetzt im Lungengewebe nicht mehr Platz hat, aus der Luftröhre ausgetrieben.

Das Lungengewebe ist eine innige Verschlingung und Verfilzung des Lungenkapillarsystems, des eben beim Kreislauf erwähnten, mit den feinsten Aestlein und Zweiglein, welche die beiden Bronchien, die zwei großen Luftkanäle der Lungen, tausendfältig baumartig absenden. Jede Lunge, indem die Luftröhre sich zweitheilig spaltet, ist mit einem solchen Bronchus versehen, der wie der Ast einer Rebe die feinen Luftkanälchen trägt, deren jeder mit einer kleinen blindsackigen Erweiterung endigt. Diese Erweiterungen eben, die Lungenbläschen, sind dicht von dem Haargefäßnetz der Lungen umsponnen, so daß der Luft und dem Blut gestattet ist, durch einen statischen Austausch ihrer Behälter, durch eine Vertheilung nach dem Gleichgewicht, welche mit Flüssigkeiten durch thierische Membranen hindurch geschieht, theils den Körper zu sättigen, indem Luft in das Blut tritt, theils das Blut zu reinigen, indem Kohlensäure und Wasserdampf aus dem Blut in die Luft tritt.

Man hat früher geglaubt, daß der Athmungsprozeß wesentlich einem Heizungsprozeß gleichkomme, so daß die Lungen der Ofen des Körpers wären, durch Vereinigung des Luftsauerstoffs mit Kohlenstoff des Bluts, durch eine Verbrennung also, werde in den Lungen ein Wärmestoff für den ganzen Organismus erzeugt. Diese Theorie war sehr hausbacken und sehr irrig; einmal nämlich wird auch von der Oberhaut Sauerstoff verschluckt, und der ganze Körper also, nicht blos die Lungen, müßte schon aus diesem Grunde den Ofen vorstellen; weiter aber ist es mit diesem Wärmestoff nicht richtig; denn in der Physik kennen wir keinen Wärmestoff mehr, der vom Lichtstoff spezifisch, d. h. anders als durch die Schnelligkeit seiner Undulationen verschieden wäre, und in der Physiologie haben wir so viel Verstand gewonnen, urtheilen zu können, daß die thierische Wärme eine Empfindung bestimmter Hautnerven sei, wie das Lichtsehen eine Empfindung der Gesichtsnerven. Von welchen Stoffen die Wärmeempfindung herrührt, ist eine weitere Frage, die man kategorisch nur dahin beantworten kann, daß chemische, durch Stoffe verursachte Prozesse, vitale Bewegungen, die Ursache dieser Empfindung sein müssen, wesentlich also der Stoffwechsel, das charakteristische Lebensphänomen des organischen Detaillebens im Parenchym der Organe, in den feinsten Gewebtheilen. Daß bei diesem Stoffaustausch, wie bei allen chemischen Prozessen, ein imponderables Fluidum, von welchem die elektrischen und die Wärmeerscheinungen in der großen Natur herrühren mögen, eine entscheidende Rolle spielen kann, ist begreiflich; aber unrichtig ist, wie das geschieht, diesem Stoffe, dem Aether, d. h. dem Wärmestoff, dem Bewegungsstoff der Welt und aller Materien und Körper, allein und ausschließlich die Wärmewirkung auf die Nerven zuzuschreiben. Wo kein Himmelskörper ist, da kann der Aether im Weltraum keine Licht- und Wärmeerscheinungen hervorbringen: wo im Organismus keine Materie wäre, in welcher er chemische Prozesse veranlaßte, da könnte der Aether ebensowenig thierische Wärme erzeugen. Der Ort der Wärmeerzeugung ist also nicht die Lunge, sondern jeder, auch der kleinste Punkt im Organismus, und die Ursache der Wärmeerzeugung nicht der Athmungsprozeß, sondern das vegetative Stoffleben des ganzen Organismus, sein chemisches Detailleben. Jeder Einfluß auf den Körper, welcher die vegetativen Thätigkeiten der Ernährung vermehrt oder verändert, der vermehrt oder verändert gleichzeitig die Wärmeempfindung, die Reizung der Hautnerven.

Woher aber, müssen wir fragen, stammen die Kohlensäure und das Wasser der Lungen- und Hautausdünstung, und was trägt der eingeathmete Sauerstoff zu den Lebensverrichtungen bei? Die ausgeschiedene Kohlensäure ist Nichts als ein Zersetzungsprodukt, erzeugt durch den verbrennenden Einfluß, den der Sauerstoff auf die Gewebe ausübt.

Von diesem Stoffe hat man früher geglaubt, daß er eine belebende Wirkung auf den Organismus verursache; gleichzeitig wußte man aber schon, daß er die verzehrendste Substanz in der Natur ist. In diesen krassen Widerspruch wurde die Wissenschaft durch ihre dynamische Richtung verwickelt. Belebend wirkt der Sauerstoff auf den Körper, weil er und wenn er mit einem vorhandenen Ernährungsmaterial des Bluts chemische Prozesse zu Gunsten der Neubildung, des unausgesetzten Werdens und Vergehens aller Gewebe einleitet; diese chemischen Lebensprozesse des Stoffumsatzes selbst grade sind wesentliche Erscheinungen des Lebens; zerstörend aber wirkt der Sauerstoff, wenn er, statt im Blute, ausschließlich in den Geweben seinen Brennstoff suchen muß.

Die Wirksamkeit dieses Stoffes im Blute und im ganzen Capillargefäßsystem ist so vielseitig, daß man sie bis jetzt noch nicht erschöpfend darzustellen vermag. Zuerst nämlich ist es der Sauerstoff, welcher die letzte Hand an die Umwandlung der Nahrungsstoffe legt, um aus ihnen definitiv alle Baustoffe für alle Gewebe des Organismus entstehen zu lassen; fürs Zweite aber verursacht er durch Auflösung der gestalteten Gewebe zu Auswurfsstoffen die direkte Ernährung und den Stoffwechsel und alle Ausscheidungen solcher Stoffe, die das Produkt des Stoffwechsels in den Geweben sind, also der ausgeschiedenen Kohlensäure und des Harnstoffs.

Die ernährenden Wirkungen des Sauerstoffs sind ganz vorzüglich die Entstehung dreier Blutstoffe, ohne welche die Ernährung nicht vonstattengehen kann. In früherer Zeit hat man geglaubt, daß er die direkte Ursache der helleren Röthung sei, welche die Blutkörperchen in den Lungen erfahren, auch hat man geglaubt, daß diese Kügelchen, gleich kleinen Schwämmen, die Sauerstoffträger, also die Lebensträger im Blute wären. Beide Meinungen sind jetzt widerlegt: das arterielle Blut wird, nach Mulders Beweisführung, ohne Zuthun des Sauerstoffs, durch veränderte Lichtbrechung bei einem veränderten Sättigungsgrad mit Substanz, in den Lungen hellroth, der Sauerstoff, ungeachtet er zu den Blutkörperchen eine vorzügliche Verwandtschaft haben mag, ist im ganzen Blute, im arteriellen in größerer Menge als im venösen aufgelöst. Dagegen gibt es keine erdenkbare Ursache der Umwandlung des Bluteiweißes in Faserstoff, schon im Lymphsystem, so wie während des Kreislaufs in Käsestoff und Leim, als allein den Sauerstoff. Durch die Erzeugung dieser drei Stoffe, Faserstoff, Käsestoff und Leim aus dem Eiweiß des Ernährungsmaterials, wird der Sauerstoff ein ausgezeichneter Baustoff des Organismus. Jene drei Stoffe sind höhere Oxydationsstufen des Eiweißes, alle drei die vorzüglichsten Baustoffe: der Faserstoff für die Muskeln und muskulösen Häute, der Käsestoff für das Bindegewebe und die Wandungen der Blutgefäße, der Leim für die Knochen, Knorpeln und sehnigen Gebilde.

Die Ernährung; Gesetz der Endosmose.

Jetzt also sind wir an dem Ziele angelangt, wo die Metamorphosenreihe des Ernährungsmaterials, wo seine Verdauung ihr Ende hat, jetzt treten wir in den Kreis veränderter Betrachtungen, indem wir fragen: was die Ernährung sei, was die Wirkungen der Ernährung im ganzen Organismus sind.

Um ernährt zu werden wird vorerst der ganze Organismus, bis in die feinsten Gewebeelemente hinein, mit einem Bildungsstoff getränkt und gesättigt, den der Kreislauf des Blutes in den Capillarnetzen überall zur Verfügung stellt. Es fragt sich nur, welches die speziellen Vorgänge sind, wodurch der Austausch bewirkt wird, welcher bei der Ernährung zwischen den Geweben und den Lymphgefäßen und den blutführenden Kanälen vonstattengeht. Die mehrsten Physiologen sind bei der Schilderung dieses Prozesses an einer Einseitigkeit gescheitert, zu welcher so oft in den Wissenschaften das Festhalten an überlieferten Begriffen führt. Bald soll die chemische Anziehung der Stofftheile die hier herrschende Kraft sein, bald ein physikalisches Gesetz, welches von der Schwerkraft herzuleiten ist, das schon erwähnte Gesetz der gleichmäßigen Stoffvertheilung, der Endosmose; aber wenn auch beide Ansichten zugleich, nicht aber eine von ihnen für sich allein, zutreffend und wahr sind, so fehlt für uns, da wir es mit thierischen Organismen, nicht mit Pflanzen zu thun haben, noch ein drittes Moment: der Einfluß der Nerven.

Uns scheint als ob von der Natur hier, wie so oft, eine große Wirkung durch kombinirte Kräfte erzielt wird, so daß eine jede von dreien Kräften hier regulatorisch auf die andere wirkt.

Das Gesetz der Endosmose (vgl. die Darstellung der Physik) ist bei allen Erscheinungen des Stoffwechsels sehr hoch zu würdigen und gewissermaßen als das oberste Regulativ der Ernährung anzusehen, grade wie im Kosmos das Gesetz des Gleichgewichtes, das Gravitationsgesetz, ebenfalls das herrschende ist. Die Endosmose ist ein hydrostatisches Gesetz, ganz einfach darin bestehend, daß Flüssigkeiten, welche durch eine feuchte thierische Membran (Blase) von einander getrennt werden, sobald sie von verschiedener spezifischer Schwere sind oder verschiedene Stoffe in sich aufgelöst enthalten, durch die trennende Membran hindurch sich ins Gleichgewicht der Vertheilung setzen. Eine dichtere Flüssigkeit also nimmt von einer dünneren durch die Membran hindurch Wasser auf, wogegen sie Stoffe an die dünnere abgibt. Hierbei ist vorauszusetzen, daß die Membran für beide Flüssigkeiten durchbringlich sei und die endosmotischen Stoffe keine zerstörende, ätzende Wirkung haben.

Wie mächtig dies Gesetz im Organismus sei, das sehen wir unter Anderm an der Schnelligkeit, womit Flüssigkeiten, die dem Magen einverleibt werden, sofort vom Magen, d. h. von den Capillargefäßen seiner Schleimhaut endosmotisch aufgesaugt und durch Exkretion wieder entfernt werden. Beim übermäßigen Wassertrinken ist bei Vielen dieser Umlauf so schnell, daß in 8—10 Minuten schon die Ausscheidung des Wassers erfolgt. Das Blut in den Capillaren ist eine viel dichtere Flüssigkeit als das Wasser; daher reißt es begierig durch einen endosmotischen Strom das Wasser aus dem Magen an sich.

Uebertragen wir nun dies Gesetz auf jeden einzelnen zu ernährenden Gewebetheil; da ursprünglich jedes Gewebe aus zelligen Elementen, aus mikroskopischen Einheiten entspringt, die eine Art Individualität bilden, so stellen wir uns statt des großen Magens eine kleine Ernährungseinheit vor, eine Zelle, welche endosmotisch verändert werden soll. Angenommen, der Magen wäre mit koagulirtem Eiweiß oder Faserstoff gefüllt, der zu verdauen ist. Dann würde ein endosmotischer Strom verdünnender Flüssigkeit aus dem Blut der Schleimhautkapillaren in den Magen hinein stattfinden, vorausgesetzt, daß durch genossenes Getränk dies Bedürfniß nicht befriedigt wird. In der That geschieht auch ein solcher Strom im Dünnbarm, wo der Chymus durch Endosmose vom Darm her immer dünner wird. Natürlich findet dies Nämliche bei jeder kleinen Ernährungseinheit, bei jeder Gewebezelle statt: sie saugt, weil sie dichter ist als das Blut, falls keine andere Kraft es verhindert, endosmotisch Flüssigkeit auf, bis sie sich zerstört hat. Nun ist aber gar keine Materie ohne eine chemische Kraft denkbar, die sie zur Formation treibt, indem die Stofftheile sich anziehen. Dem zerstörenden endosmotischen Strome, dem Gesetz der Schwere, wirkt also, wie im Kosmos, so im Organismus, ein chemisches Bildungsgesetz entgegen, das eine Zeit lang die Gewebelemente zusammenhält. Unbekannt ist uns die Regel des vitalen Chemismus, nach welcher die Gewebe ihre konstituirenden Theile verabschieden und neubilden, gewiß aber ist, daß in jedem Gewebe ein unausgesetzter Umtausch vonstattengeht. Nach meiner Vorstellung ist dieser Umsatz mechanischer Natur, indem nur atomistisch gleichwerthige, also gleich schwere Stoffe sich ersetzen können.

Daß dieser physikalisch-chemische Ernährungsakt in einer gewissen Weise

ohne Zuthun aller Nerven geschehen kann, das sehen wir an den Pflanzen; daß er jedoch bei den Thieren einem regulatorischen Einflusse der Nerven unterworfen sei, das lehren viele nicht genugsam gewürdigte Erscheinungen. Zunächst beweist das Gemeingefühl, daß auch die kleinste Ernährungseinheit durch leitende Verbindung der Nerven in kontinuirlichem Zusammenhange mit dem Rückenmarke und dem Gehirn steht. Weiter beweist der aktive Einfluß, welchen das Gehirn auf alle Prozesse der Absonderung hat, daß diese Verbindung auch einen zentrifugalen Nervenstrom nach den Gewebselementen hin verursache. Für's Dritte beweisen alle lokalen Erkrankungen der Gewebe einen beklagenswerther Weise in der theoretischen und praktischen Heilkunde fast ganz verkannten Einfluß der Nerven auf die Ernährung. Diesen Einfluß lehren viertens die verschiedenen Wirkungen differenter Stoffe kennen, welche ursprünglich nicht schlechtweg einen chemischen Austausch im Organismus verursachen, sondern durch veränderte Ernährung der Nerven wirken, aber sekundar durch ihre Alteration der Nerven auch die Ernährungszustände der andern Organe verändern. Der Art sind z. B. alle entzündungswidrigen Einflüsse der narkotischen Heilmittel, der abstringirenden Metalle.

Bei dem ernährenden endosmotischen Strome aus dem Capillarsystem in die Gewebe hinein stellen sich nun Erscheinungen von unorganisch-chemischer Wahlverwandtschaft heraus, welche die große Wichtigkeit der unorganischen Körper im vitalen Chemismus beweisen. Jedes Gewebe nämlich trifft scheinbar aus dem ihm dargebotenen Plasma des kapillaren Blutes eine spezifische Auswahl seiner Baustoffe. Diese Auswahl bezieht sich allerdings auch auf die organischen Stoffe: die Eiweißgewebe, Muskeln, Nerven, Gehirn, muskulöse Häute, ziehen Eiweißstoffe aus dem Blut an, das Zellgewebe dagegen ist eine wahre Vorrathskammer für das Fett des Blutes. Charakteristischer aber ist die spezielle Wahlverwandtschaft der unorganischen Baustoffe des Bluts zu einzelnen Geweben, deren wir die vorzüglichsten hier anführen: Knochen zum basisch-phosphorsauren, auch kohlensauren Kalk; Knorpeln zum Kochsalz; Muskeln zum Chlorkalium, Knochen und Zähne zum Fluorkalzium; Horngewebe, Haare zum Schwefel; Nerven und Gehirn zum Phosphor; die Muskeln zur Milchsäure. Mit dieser Reihe sind diese Wahlverwandtschaften noch nicht erschöpft; aber sie genügt hier, um die charakteristische Bedeutung der unorganischen Stoffe im organischen Leben zu erkennen zu geben. Dieser Werth ist so groß, daß man als das zuerst Wichtige in der organischen Plastik mit demselben Recht den unorganischen wie den organischen Baustoff setzen kann.

Die Natur hat ihre Mystik so gut als der menschliche Geist: mystisch in der That, fatalistisch sind bis jetzt diese chemischen Wahlverwandtschaften, weil sie nicht deutlich in einem höheren Gesetze der Weltordnung wiederzuerkennen sind, weil sie keiner bekannten Naturregel zu gehorchen, sondern dem Fatum oder den Dämonen der Mystik dienstbar zu sein scheinen. Dieser Schein verleiht ihnen den trüben Charakter des Spezifischen, der überall für den Geist dort in der Natur hervortritt, wo wir keine allgemeinen Gesetze erkennen, wodurch das Kleine mit dem Großen verbunden ist.

In diesen mystischen Nebel, welcher so vielfach über dem organischen Leben schwebt, trägt immer auf erfreuliche Weise die Mechanik erleuchtende Strahlen; denn sie ist es, die vorläufig überall und immer das Mikrokosmische mit dem Kosmischen unter ein und dasselbe Gesetz stellt: so auch hier, bei der Ernährung. Die Mechanik der Capillaren, ihre eigenthümlichen

Konfigurationen sind augenscheinlich keine zufällige, sondern wesentliche Momente bei der Ernährung; sie vermögen durch ihre größere oder geringere Dichtigkeit einen schnelleren oder langsameren Blutstrom in den Geweben zu erzeugen; die verschiedene Schnelligkeit des Blutstroms kann nicht blos über die Menge, sondern auch über die Art der Baustoffe entscheiden, die jedes Gewebe sich aneignet; kurz, dieser Theil der Anatomie verspricht für die Zukunft in diesem interessanten aber dunklen Gebiete ersehnenswerthe Aufklärungen.

Weiter ist jedes Gewebe ein mechanischer Bau, dem ein Schweremaß seiner Baustoffe entspricht. Die spezifische Schwere dieser Stoffe kann ein regelndes Gesetz der Ernährung sein.

Ausscheidung; Theorie der Drüsen; die Nieren.

Neben dem plastischen endosmotischen Strome geht nun im ganzen Organismus ein nach der Peripherie strebender, so zu sagen negativer Strom her, durch welchen die verbrauchten und überflüssigen Gewebeelemente nach außen geführt werden. Der organische Detailakt, durch welchen sich diese Säuberung des Organismus vollzieht, heißt die Aufsaugung, die eventuellen organischen Thätigkeiten aber, mittelst welcher die aufgesogenen Zersetzungsstoffe aus dem Organismus ausgeschieden werden, das sind die Excretionen, die Ausscheidungen. Das animale organische Leben, da das Eine ohne das Andere, plastische Neubildung ohne Resorption und Ausscheidung, im gesunden Zustande nicht denkbar ist, da die Störung des Gleichgewichts dieser beiden Faktoren die tiefste und allgemeinste Ursache aller Krankheiten ist, stellt also ein Phänomen getheilter Kräfte, eine Synergie dar.

Synergisch, doppeltwirkend, verfährt überhaupt die Natur in allen ihren Lebenserscheinungen, so im Großen, wie im Kleinen, so in der organischen, wie in der unorganischen Welt; denn durch die Zertheilung einer ursprünglichen Einheit, durch einen Dualismus treten in der Natur wie im Geist die Prozesse, die Bewegungen ins Leben, welche nie ohne einen Mechanismus, d. h. ohne einen Kraftunterschied, eine Differenzirung zu denken sind.

Alle Ausscheidungen beruhen im Organismus auf demselben Prinzipe wie die Ernährung, die Trilogie der chemischen, der mechanischen und der nervösen Thätigkeit tritt also auch hier zu Tage. Nach dem mechanischen Gesetz der Endosmose schwitzt auf jede freie Membran im Organismus durch Exhalation dampfförmige oder wässrige Flüssigkeit aus; die einfachsten absondernden Organe, d. h. Drüsen, sind alle geschlossene Säcke, wie der Pleurasack der Brusthöhle, der Herzbeutel, das Bauchfell 2c. In allen solchen Säcken und geschlossenen Höhlen befindet sich auch im Organismus ein Sekret, und im krankhaften Zustande, bei gestörter Aufsaugung, sind diese Sekrete oft so angehäuft, daß sie durch Störung der organischen Mechanik den Tod verursachen können, wie die Brustwassersucht, die Herzbeutelwassersucht, die Gehirnwassersucht.

Durch Vergrößerung der absondernden Flächen, der einfachen Säcke, durch einfache oder vielfache Einstülpung derselben bringt nun die Natur die absondernden und ausscheidenden Organe im engern Sinn, die Drüsen hervor; jede Drüse ist nichts Anderes als eine Raumvermehrung durch Einstülpung, die einfachste Drüse ist eine einfache Einstülpung, eine zusammengesetzte eine vielfache Einstülpung; auch werden Drüsen dadurch erzeugt, daß eine unendlich lange Einstülpung, ein langer Drüsenkanal, wie ein Knäuel Garn, aufgewickelt wird: eine solche Drüse ist der Hoden. Mag nun das

absondernde Organ eine Fläche schlechtweg sein, wie der Sack des Brustfells, oder eine eingestülpte Fläche, wie die Drüsen, so ändert dies nichts an dem Gesetz der endosmotischen Ausschwitzung, doch aber tritt in den Drüsen manche neue Kraft hinzu, um eine strömende Bewegung der Flüssigkeiten zu vermitteln, und dies sind vorzüglich drei Momente: zuerst die Natur feiner Röhren, eine in ihnen enthaltene Flüssigkeit über das Niveau des Flüssigkeits-Bassins hinauszutreiben, also die Kapillarität feiner Röhren; fürs Zweite die Zusammenziehung und muskulöse Wirkung ihrer in der Regel kontraktilen Ausführungsgänge; endlich die Bewegung benachbarter Muskeln, welche sowol die Absonderung, als die Ausscheidung in allen Drüsen befördert.

Auch in der Beurtheilung der physiologischen Drüsenverrichtungen ist es so verwerflich und irrig als bei der Ernährung, das chemische, das mechanische und das nervöse Moment nicht innig vereint zu betrachten. Mechanisch sind alle Drüsen als Viltrirapparate anzusehen, wodurch irgend welche Stoffe aus dem Blute abgeseiht werden, chemisch folgen sie wieder einer Art spezifischem Gesetz, vermöge dessen sie eigenthümliche Absonderungen bewirken, besondere Gattungen von Stoff aus dem Blute entfernen, vital stehen sie so eklatant unter dem Einflusse der Nerven und der Zentraltheile, daß sie die augenfälligsten Sympathieen und eine höchst feine Reaktion in Beziehung auf das Nervensystem zu erkennen geben.

In Betreff der Drüsenmechanik ist ganz besonders ein anatomisches Studium der Nieren zu empfehlen, in welchen eine Technik zu Tage tritt, die nicht zufällig sein kann, sondern zur Aufhellung der unbulistischen spezifischen Natur der Drüsenthätigkeit einen geeigneten Beitrag liefert. Die Nieren sind bohnenförmige, symmetrisch zu beiden Seiten der Lendenwirbel gelegene Organe von der Größe einer beträchtlichen Kinderfaust, die im Innern auf einem Querdurchschnitt ein doppeltes Gewebe sehen lassen, die sogenannte Rindensubstanz und die Marksubstanz. In der Rindensubstanz entspringen, vielfach gewunden, die absondernden Nierenkanälchen in der Weise, daß sie an ihrem Ende ein zartes Bläschen bilden, welches sackartig ein kleines punktartiges Knäuelchen umschließt, zu welchem ein Aestchen der Nierenarterie aufgewunden ist. Solch ein Knäuelchen löst sich dann zunächst in eine gestreckte kleine Arterie auf, die erst im weitern Verlauf ein die Harnkanälchen umspinnendes Kapillargefäßnetz bildet. Die verschlungenen Harnkanälchen der Rindensubstanz ordnen sich, schichten sich nach dem Innern der Niere zu als regelmäßige Lagen von pyramidaler Form, so nämlich, daß die Basis dieser Pyramiden an der Rindensubstanz, ihre Spitzen in der Mitte der Niere liegen, wo mittelst eines Ausführungsgangs der abgesonderte Harn in ein gemeinschaftliches Becken fließt. Aus dem Nierenbecken geht dann vermittelst der Harnleiter der Harn in die Harnblase über, um endlich, wenn er durch seinen Druck dies Organ zur Zusammenziehung reizt, durch die Harnröhre hindurch ausgeschieden zu werden.

Die Nieren sind das spezifische Ab- und Ausscheidungsorgan für die verbrauchten Stickstoffsubstanzen des Organismus. Zwei Absonderungsstoffe des Harns, die Harnsäure, welche jedoch im Harne der Pflanzenfresser durch Hippursäure vertreten wird, und der Harnstoff, sind die stickstoffreichsten Körper im Organismus. Außerdem sind im Harne fast alle Salze aufgelöst, die in der Oekonomie des Organismus sonst vorkommen und in Wasser löslich sind. Die überwiegende Menge ist phosphorsauer, daher denn der Harn zur chemischen Darstellung des Phosphors dient. Alle Substanzen

überhaupt, die im Organismus nicht zersetzt werden, und nicht verdünsten, werden im Urin wiedergefunden, und wie charakteristisch auch dies Organ schon als Viltrum für die auszuscheidenden stickstoffreichen Exkremente ist, so muß es obendrein noch, in Krankheiten und sonst, allem möglichen stofflichen Gesindel, das sich in den Organismus eingeschlichen hat, den Durchgang gestatten. So wird es denn zu einem ächten diagnostischen Propheten in der Heilkunde, weil es kein Organ gibt, das eine so exakte Controle über das Stoffleben des Organismus gestattet als die Nieren durch die Harnsekretion. Wir haben gesagt, daß in der Galle Zucker aus dem venösen Pfortaderblut bereitet wird und daß dieser Zucker zunächst durch das Herz hindurch in die Lungen wandert. Er wird hier jedenfalls im gesunden Zustande vom Luftsauerstoff durch höhere Oxydirung verändert. Wenn denn durch eine Depression der Gehirnthätigkeit krankhafter Art der Athmungsnerv nicht normal funktionirt, dann bleibt der Zucker unverbrannt und häuft sich im Blute an; aber die Lungen sind nicht so gütig, diesen Zucker auszuscheiden: sie überlassen dies Geschäft den Nieren, den Lastträgern unter den Drüsen. Die so entstandene, lebensgefährliche Krankheit, die Zuckerharnruhr, ist also keine Nierenkrankheit, sondern eine Gehirnkrankheit, da die Nieren hier blos als Viltrum dienen, um den Zucker aus dem Blute abzusondern.

Hinsichtlich des mechanischen Momentes im Prinzip der Drüsen ist es nicht uninteressant, eine Vorstelluug von dem absondernden Flächenraume zu gewinnen, welche die Natur durch Konstruktion der Drüsen erzielt. Durch Rechnung hat man folgende Analoga gefunden, welche diese organische Mechanik aufklären.

1 Kubikzoll	Hode hat	. . . . .	2,58	□Fuß Absonderungsfläche.
„	„	Niere	6,43	„ „ „
„	„	Ohrspeicheldrüse . .	8,71	„ „ „
„	„	Thränendrüse . . .	9,43	„ „ „
„	„	Unterzungendrüse .	9,34	„ „ „
„	„	Unterkieferdrüse . .	10,52	„ „ „
„	„	Bauchspeicheldrüse .	12,63	„ „ „

Man hat das chemische und dynamische Moment beim Drüsenprinzip vielfach vernachlässigt, indem man alle Drüsen nur für Viltrirmaschinen des Organismus erklärt, so daß sie keinen verändernden, charakteristischen Einfluß auf die Flüssigkeiten ausüben sollten. Die Ursache dieser Einseitigkeit ist Dies, daß man sich gern die Nerventhätigkeit fern hält und eine Erklärung des Nerveneinflusses bei allen organischen Phänomenen so viel möglich sich vom Halse schafft. Hierdurch aber verliert die Physiologie den Charakter der Wahrheit, d. h. einer einheitlichen, organischen Kongruenz verschiedener Naturkräfte und Phänomene. In häufigen Fällen sind allerdings die Drüsen Nichts als Viltren, wie z. B. in der Zuckerharnruhr, durchschnittlich jedoch scheinen sie unleugbar einen mechanisch-technischen Einfluß auf die Blutstoffe zu haben, wodurch chemische Veränderungen derselben bewirkt werden. Es ist als ob mancher Stoff, wie der Harnstoff, ursprünglich in den Geweben erzeugt, seiner ausscheidenden Drüse als geeigneten Organs bedürfe, um sich zu vermehren. Denn Thiere, denen man die Nieren ausgeschnitten, erzeugen wenig Harnstoff, und der unverkennbare Nerveneinfluß ruft in vielen Drüsen eine vermehrte Absonderung hervor. Die Sympathie gewisser Drüsen mit dem Gehirn deutet auf ihre spezifische Thätigkeit. In verschiedenen Nervenwirkungen schwankt die Menge der Absonderungen, ja selbst der che-

mische Gehalt aller Drüsenabsonderungen außerordentlich. Es ist natürlicher, dies Schwanken der Drüsenwirkung durch Nerveneinflüsse zunächst auf ihre eigne Produktionskraft zu beziehen, und nicht vielmehr auf die ganze Summe des Stoffwechsels in Pausch und Bogen. Uebrigens ist die Leber eine Drüse, die sich vielfach und unzweifelhaft als chemischer Techniker manifestirt; ihre Sekrete sind nicht als solche im Blute vorhanden, und eigenthümlich genug ist ihr großer Einfluß auf die Entstehung der rothen Blutkörperchen. Bleichsüchtige Individuen sind häufig leberkrank, Frösche mit ausgeschnittener Leber zeigen wenig rothe Blutkörperchen.

Kurzum, die Drüsen erscheinen vermöge ihrer spezifischen Thätigkeiten und ihrer eigenthümlichen Beziehungen zum Gehirn als organisch-psychologische Gebilde, wodurch die Gehirnthätigkeit sich peripherisch differenzirt. Wenn das Gehirn ein König ist, so sind die Drüsen höchst bedeutende Machthaber und Beamten im Reiche des Organismus.

Die Milz ist bis jetzt ein Räthsel unter den Drüsen; als uneigentliche Drüse, ohne Absonderung, scheint sie große Beziehung zur Entstehung der rothen Blutkörperchen zu haben.

Rückblick: der Stoffwechsel.

Man kann nun dem hier in Kürze geschilderten Prozesse der Ernährung und des Stoffwechsels verschiedene Zweifel entgegenstellen, man kann fragen: wo sind die Beweise, daß in der That ein so unausgesetzter Wechsel im Organismus stattfindet? Man kann behaupten: wenn die Neubildung eine so positive Thatsache im Organismus ist, wie können dann Jahre lang bösartige Afterbildungen im Organismus fortdauern, ohne jemals ohne Kunsthilfe vom neubildenden Stoffwechsel angefochten zu werden!

Es würde zu weit führen, hier alle wissenschaftlichen Versuche zu erwähnen, welche mit Gewißheit auf eine unausgesetzte Neubildung durch den Stoffwechsel schließen lassen, es mag genügen, hier nur ein organisches Element zu erwähnen, dessen unausgesetzten Wandel, dessen Vermehrung und Verminderung je nach dem Nahrungsgenusse man direkt mikroskopisch zu beobachten vermag: dies sind die rothen Blutkügelchen. Man sieht nicht blos bei Fröschen mittelst des Mikroskopes diese Gebilde zu Grunde gehen, sondern man kann auch, durch ihre Verhältnißzahl zu den weißen Kügelchen des Blutes, ihre Vermehrung und Verminderung zu verschiedenen Zeiten, nach der Mahlzeit ꝛc., beobachten und beurtheilen.

Die Afterbildungen anlangend, so ist ihre Ursache gerade eine Störung, eine krankhafte Paralyse oder Modifizirung des Stoffwechsels in einer begrenzten Sphäre, und ihre Heilung durch künstliche Anregung dieses Prozesses beweist für den Stoffwechsel, daß er die Bedingung des gesunden Zustandes sei.

Aber es ist Zeit, daß wir diese vegetative Seite des organischen Lebens von einem höhern Gesichtspunkte betrachten. Wir sind, das Leben der Pflanzen vor Augen habend, selbst in der Wissenschaft noch gewöhnt, dies vegetative Leben bei den Thieren und beim Menschen in hohem Grade materiell aufzufassen. Vermöge dieser Anschauungsweise ist der Stoffwechsel ein Akt, der allerdings das Leben weckt und unterhält, weil unmittelbar von ihm die Ernährung aller Organe herrührt; jedoch läßt man gern die Funktion der Organe, die verschiedenen Kräfte des Lebens, ganz besondere Dinge für sich sein, die sich nachträglich, nach geschehener Ernährung, auf ihre eigene Faust machen. Es soll über dem Stoffwechsel noch ein gewisser Dynamismus schwe-

ben, z. B. ein Wärmestoff und verschiedene andere Kräfte, durch welche die höheren Prozesse des Lebens zu Tage treten. Diese Art der Auffassung ist als ganz irrig, auch im Bereich der Wissenschaft, zurückzuweisen.

Der Stoffwechsel ist nicht blos die Bedingung der Ernährung, d. h. der materiellen Form und Zusammensetzung aller Organe, sondern der unmittelbare Wecker, die unmittelbare Ursache aller dynamischen Erscheinungen, aller Kraftleistungen im Organismus. Mit dem Stoffwechsel hört in jedem Organe gleichzeitig die Kraft und die Funktion auf, mit dem Stoffwechsel hört das Leben auf. Jedes Gewebe und jedes Organ funktionirt nur in der ihm eigenthümlichen Weise, indem der Ernährungsakt gleichzeitig seine Kraft hervortreten läßt, alle Kräfte der Gewebe und Organe sind nur die dynamischen Erscheinungsweisen der Ernährung und des durch sie bedingten Stoffbaues.

So findet denn im thierischen Organismus nicht etwa eine Art Einschachtelung eines höheren animalischen Organsystems, des Nerven- und Muskelsystems, in einer vegetativen Unterlage in der Weise statt, daß diese höheren Systeme einem anderen Gesetze gehorchten, daß die Ernährung und der Stoffwechsel ihm nur dienstbar wären, sondern in diesen höheren Systemen, im Nervensystem, im Muskelsystem ist die Ernährung auch unmittelbar die Kraft, die That; denn der Stoffwechsel findet hier in der Art statt, daß eine besondere materielle Konfiguration des Stoffes, eine eigenthümliche molekuläre Anordnung und Lagerung der Substanz sofort als eigenthümliche Funktion hervortritt. Durch den Athmungsprozeß und durch das Stoffleben im Kreislauf wird nicht erst ein Wärmestoff erzeugt, der nachträglich Ursache wird, daß das Thier oder der Mensch nicht erfriert, durch die Ernährung der Nerven und des Gehirns wird nicht erst ein Nervenäther erzeugt, der nachträglich Ursache wird, daß wir empfinden und die Muskeln bewegen können. Ganz so, wie sie nicht sind, stellt man sich gewöhnlich die Lebensprozesse vor. Von einem Wärmestoff ist im Organismus gar keine Rede, ebenso wenig von einem Nervenäther, sondern unmittelbar, so wie z. B. der Hauptnerv ernährt wird, funktionirt er, d. h. er empfindet schlechtweg, er gibt sich als lebendig kund, und diese seine Empfindung ist das Wärmegefühl. Da nun an jedem einzelnen Punkte, in jedem Moleküle der Nervensubstanz diese Ernährungsempfindung im gesunden Zustande durch den Stoffwechsel erzeugt wird, so gibt die Summe dieser Empfindung das allgemeine Lebensgefühl, das Gemeingefühl. Die Wärmeempfindung, kann man daher sagen, ist die Ernährungsempfindung der Hautnerven, das Selbstgefühl die Einheit der unzertrennlichen Faktoren aller Empfindungen. So wie jede Zelle im Organismus als solche relativ zu Grunde geht, um sich der höchsten Einheit des Ganzen unterzuordnen, so verschwindet das Spezialgefühl der Ernährung in der Summe der kleinen Empfindungseinheiten und wir empfinden nur Eins, das Ganze, das Ich. Der Art ist der Zustand im gesunden Zustande und die ganze Welt weiß, daß das Gesundheitsgefühl grade dies ist, wenn man keinen Theil des Körpers besonders fühlt, wenn man nur das allgemeine Lebensgefühl, die thierische Wärmeempfindung in den Nerven trägt. Ebenso ist die Ernährung in den Muskeln unmittelbar Tonus, d. h. Muskelkraft, Muskelthat, die Ernährung in den Drüsen unmittelbar Absonderung, d. h. Drüsenkraft, Drüsenthat, die Ernährung in den Augen unmittelbar Gesichtsenergie, Augenthat, und so fort in allen Organen.

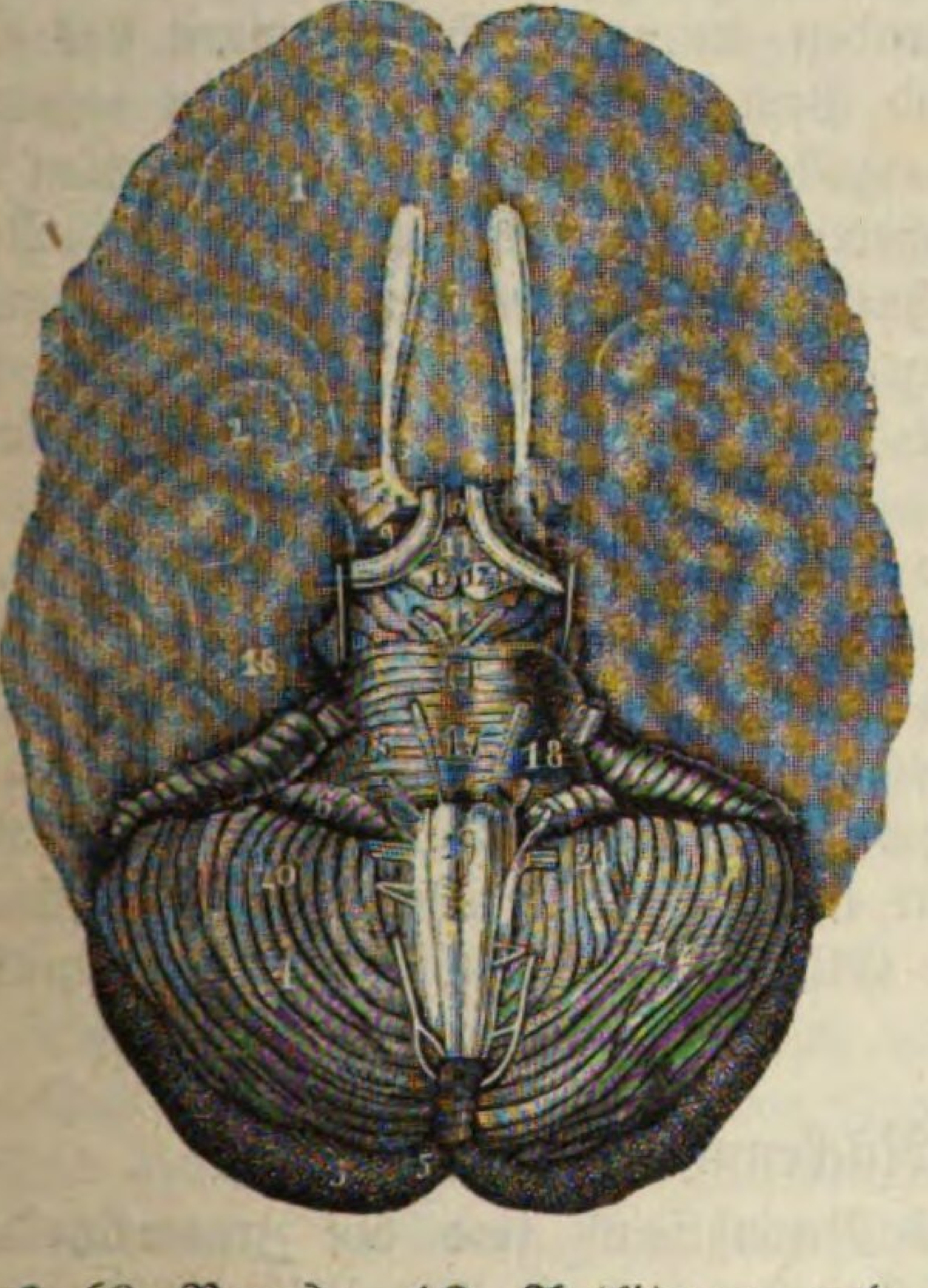
Damit ist nun nicht gesagt, daß die Ernährungszustände aller Organe außer ihrem mittleren, beständig erscheinenden Kraftwerthe nicht anderer Zu-

stände fähig wären, die entweder unter das Mittel herabsinken, oder es übersteigen. Vielmehr ist jedes Organ mit einer speziellen Funktion, in welchem der allgemeine Ernährungszustand sich als ein summarischer Lebensausdruck zu erkennen gibt, gleichzeitig ein dynamisches System, es hat seine spezielle Lebensphilosophie, sein System der Funktionen, in welchem die verschiedenen Momente nur gradative Metamorphosen, nur dynamische Potenzen eines allgemeinen Prinzipes sind.

Es ist einleuchtend, wie fördernd in der Physiologie nicht minder als in allen Wissenschaften der Gehorsam ist, welchen der Geist der Natur schuldig ist; diese Hingebung an die Natur, diese Unterwerfung unter ihre Gesetze ist die Quelle der Wahrheit. Welch eine Verwirrung in der Physiologie, wenn da von einer Menge unzusammenhängender Dinge die Rede ist, deren Sinn und Bedeutung man nicht kennt, und die kein naturwissenschaftliches Fundament haben. Zuerst Nervenkraft, dann Gemeingefühl, dann höheres Gemeingefühl, d. h. Selbstgefühl, dann Wärmegefühl, dann noch andere Gefühle!

Wir sind durch diese Darstellung der Ernährung und des Stoffwechsels unmittelbar in die Sphäre des animalen Lebens und seiner Verrichtungen hinübergetreten, uns steht nunmehr die Schilderung dieser weiteren Erscheinungen bevor, jedoch müssen wir, um des Verständnisses willen, in Kürze den Organformen zuvor einige Worte widmen.

(Fig. 9.)



Ansicht des menschlichen Gehirns von unten.

1. Vorderlappen; 2. Mittellappen; 3. Hinterlappen der großen Hemisphären; 4. Hemisphären des kleinen Gehirns; 5. Mitteltheil (Wurm des kl. Gehirns); 6. Vorderes getrenntes Läppchen (Flocke) des kl. Gehirns; 7. Untere Längsspalte des gr. Gehirns; 8. Riechnerven (1. Paar); 9. Austritt des Riechnerven; 10. Kreuzung des Sehnerven (2. Paar); 11. Grauer Hügel; 12. Zitzenkörper; 13. Augenmuskelnerv (3. Paar); 14. Varolsbrücke; 15. Kleinhirnschenkel zur Brücke; 16. dreigetheilter Nerv (5. Paar); unmittelbar davor das vierte Paar, der Rollmuskelnerv des Auges (Trochlearis); 17. Abziehnerv des Auges (6. Paar); 18. Antlitznerv und Gehörnerv (7. und 8. Paar); 19. Pyramidenkörper des verlängerten Marks; daneben der Olivenkörper; 20. Zungenschlundkopfnerv, herumschweifende Nerven und Beinerv (9., 10. und 11. Paar); 21. Muskelnerv der Zunge (12. Paar); 22. erster Halsnerv.

IV.

Physiologie der Nerven.

Wir haben bis hierher den Organismus nur als die Werkstätte vegetativer Kräfte betrachtet, die Resultate eines lebendigen Chemismus und lebendiger Mechanismen sind, so zwar, daß wir zu erkennen gaben, wie in der Natur Chemismus und Mechanismus immer zusammenfallen, Eins ein Aequivalent des Anderen ist, daß man sich also diese zwei lebendigen Wirkungsweisen in der Natur nie als Gegensätze oder Verschiedenheiten denken muß, so wie denn Licht, Wärme und Elektrizität eben auch nur verschieden scheinende Manifestationen eines und desselben Agens sind. In gleicher Weise dürfen wir uns auch nicht die nunmehr zu betrachtenden animalen Erscheinungen des Organismus als durchaus im Wesen und Prinzip verschieden von den vegetativen denken; vielmehr haben wir uns vorzustellen, daß es in der gesammten Weltordnung begründet ist, wie der chemisch-mechanische Prozeß, das Prinzip eines Chemismus, der in den Bahnen und zwischen den Polen mechanischer Gesetzlichkeit spielt, mit Consequenz und Nothwendigkeit sich zu einer höchst potenzirten Form erheben muß, der Form des Bewußtseins und willkürlicher Bewegung.

Diese Lebenserscheinungen sind es, die höchsten und wunderbarsten, Bewußtsein und freie Bewegung, deren Organe wir vorläufig zu betrachten haben. Wir müssen gestehen, daß der wissenschaftlichen Erkenntniß in diesem Bereiche gar sehr die Kraft versiegt, um in den gegebenen Ursachen auch die Wirkung als natürlich und nothwendig erschauen zu können; aber gleichwol begegnen wir auch hier, und zwar in gesteigerter Weise, dem Phänomen, daß alle Kräfte in der Natur eine Gliederung des Stoffs, einen kunstvollen mechanischen Bau voraussetzen.

Gehirn- und Rückenmark-Nerven.

Das organische Substrat des Bewußtseins sind die Zentraltheile des Nervensystems, Gehirn- und Rückenmark, mit dem Leitungsapparat für Bewußtsein und willkürliche Bewegung, mit den Nerven. Während die Zentralorgane des Nervensystems, Gehirn und Rückenmark, in ihre knöchernen Behälter, den Schädel und die Wirbelsäule, eingeschlossen sind, der Schädel an seiner Grundfläche und am Sitz der Sinne, die Wirbelsäule an ihren Seiten zwischen je zwei Wirbelkörpern den verschiedenen Nervensträngen den Austritt freilassend, so verbreiten sich dagegen die nervösen Leiter, die Nerven, überall im Organismus und zu allen Geweben als integrirende Theile zur Vermittlung der Funktionen, welche ohne diese Organe nicht gedacht werden können.

Wir müssen von vorn hierein sagen, daß die in den Leitern, den Nerven, zur Hervorbringung des Bewußtseins und der Bewegung wirksamen Thätigkeiten unmittelbar an die organische Struktur, an den Gewebebau der Nerven gebunden sind, als nothwendige und natürliche Kraftleistung daraus resultirend, so daß also die Zentraltheile des Systems, Gehirn und Rückenmark, nicht etwa in der Weise als die Quellbassins der Nervenkraft gelten können, wie sonst eine Flüssigkeit aus einer quellenden Tiefe quantitativ, sich in strömende Bäche ergießend, von diesen fortgeleitet wird. Es ist hier derselbe Irrthum zu berichtigen, wie bei der Emissions- und Undulationstheorie des Lichtes. Während nach der newton'schen Emissionslehre die Sonne als Lichtquelle angesehen wurde, von welcher das Licht materiell ergossen und ausgestrahlt werde, ist nach der naturgemäßen Undulationstheorie die rotirende Sonne nur ein Zentralorgan im Sonnensystem, durch dessen Bewegung im Aethermeere des Weltraums eine undulirende Bewegung erwacht, die an der Oberfläche der Himmelskörper dynamisch als Licht- und Wärmeerscheinung kund wird. Ganz ähnlich erwacht in den Nerven ihre eigenthümliche Funktion, wodurch sie Bewußtsein und Bewegung vermitteln, nicht durch ein materielles aus den Zentraltheilen in sie überströmendes Agens, sondern durch die Lebensthätigkeit der Zentraltheile, indem zwischen ihnen und den Nerven eine lebendige Stoffströmung stattfindet. In den Nerven also ist durch ihre Struktur schon Empfindung und Bewegung präſtabilirt, sie enthalten einen Empfindung und Bewegung bedingenden Mechanismus. Daher kann denn, wie wir alsbald sehen werden, selbst ohne Gehirn dieser Mechanismus noch sein Spiel fortsetzen; entköpfte Thiere laufen noch umher; Nero fand großes Gefallen daran, den Straußen in den Zirken die Hälse abschlagen zu lassen und sie ohne Gehirn ihren Lauf fortsetzen zu sehen; geköpfte Frösche verüben ohne Gehirn alle mögliche mechanische Grimassen, springen, schwimmen, kratzen sich, begatten sich, Alles nur vermöge der organischen Struktur der Nervenleiter, in denen ein lebendiger Mechanismus hergestellt ist.

Wir haben bei der Entwicklungsgeschichte gesehen, daß das Rückenmark ursprünglich einen langen Kanal darstellt, das Gehirn drei auf einer Grundfläche, einem Stammtheil aufsitzende hohle Blasen, aus denen sich durch stufenweise Verwandlung der ganze komplizirte Bau dieses Organs entwickelt. Die breiige Nervenmasse nun, welche später bis auf kleine Reste diese ursprünglichen Höhlen ausfüllt, ist durchaus keine gleichartige, sondern, wesentlich verschieden in Farbe wie Struktur, vereinigt sie zwei Substanzen der Nervenzentren, die graue und die weiße Substanz. Die Struktur dieser Substanzen ist so charakteristisch verschieden, daß dieser Unterschied unmittelbar auf einen Unterschied der Funktion hindeutet.

Die graue Substanz des Zentralnervensystems ist zumeist aus Zellen gebildet, welche, in feine Fäden auslaufend, ein sternartiges Aussehen gewinnen. Diese feinen Körperchen heißen eben auch anatomisch Nervenkörper oder Nervenzellen. Sie bestehen aus einer zähen, elastischen Masse, in deren Mitte sich ein durchsichtiges Bläschen, der Zellenkern befindet, bis zur Peripherie der Zelle umgeben von feinen Körnern, die vielfach besondere hellere oder dunklere Farbestoffe enthalten. Auch in dem zentralen Bläschen ist bald ein Kernkörperchen, bald sind deren zwei darin sichtbar. Einige dieser Zellen, deren Inhalt ungefärbt ist, sind blaß, wogegen andere, in denen sich pigmentirte Körperchen finden, grauröthlich erscheinen.

Außerhalb dieser Nervenzellen, in ihren Zwischenräumen, ist in der

grauen Nervensubstanz noch eine feinkörnige Masse sichtbar, ähnlich den blassen Körnchen des Zelleninhalts, und dazu noch eine Menge feiner Nervenröhren, so vielfach verschlungen, daß über ihre Mündungen schwer zu entscheiden ist. Jedoch scheinen sie häufig in die fadenförmigen Fortsetzungen der Nervenzellen überzugehen.

Diese graue Substanz spielt nun im Gehirne und im Rückenmarke eine sehr verschiedene Rolle. Im Gehirne nämlich ist sie überall punktartig in die Substanz der Gewölbtheile eingebettet und bildet außerdem vorzugsweise die oberste Schicht des ganzen Gehirnes, so daß sie auch die Bezeichnung Rindensubstanz führt; im Rückenmarke dagegen bildet sie in der Mitte einen Kerntheil, welcher auf einem Querdurchschnitte als ein liegendes Kreuz mit vier spitzen Fortsätzen erscheint, zwei Fortsätze nach jeder Seite gerichtet, von welchen der eine in schräger Richtung nach hinten, der andere in analoger Richtung nach der Vorderseite des Körpers ragt. Diese Fortsätze der grauen Substanz im Rückenmarke sind um deßwillen von besonderer Bedeutung, weil aus den durch sie angedeuteten Kanten des grauen Markes die Wurzeln der Rückenmarksnerven entspringen, aus den obern Kanten die Wurzeln der Empfindungsnerven, aus den unteren Kanten dagegen die Wurzeln der Bewegungsnerven.

Die weiße Substanz des Zentralnervensystems, ohne diesen zelligen Bau zu verrathen, ist aus einer Menge feiner Nervenröhren gebildet. Ihr directer Uebergang in die Zellen der grauen Substanz war bis jetzt nicht mit Bestimmtheit nachzuweisen, jedoch weiß man mit Gewißheit, daß von den zwölf Paar Gehirnnerven, die an der Grundfläche des Schädels hervortretenden, in den Gehirnstamm hinein, die einzelnen Nerven sich bis in einen grauen Kern fortsetzen, ohne weiter in die Gewölbtheile fortzuschreiten.

Auch in allen peripherischen Nerven sind Nervenröhren enthalten, ein jeder Nerv ist nichts weiter als ein, von einer zelligen Scheide umschlossenes Bündel von Nervenröhren, die man Primitivfasern nennt; jedoch sind diese Nervenprimitivfasern hinsichtlich ihres Inhalts von der Röhrensubstanz der Zentraltheile verschieden. In einer jeden Nervenprimitivfaser nämlich unterscheidet man um einen feinen hellen fadenartigen Zentraltheil herum eine ebenfalls helle markige Substanz, die sich breiartig aus den Nervenscheiden hervordrücken läßt. Jener von Remak entdeckte Axenzylinder ist allen Nervenröhren eigen, dagegen fehlt bei den Röhren der weißen Substanz in den Zentraltheilen der Nervenbrei, welcher in allen peripherischen Nerven den Axenzylinder umlagert. Dieser Axenzylinder erscheint für die Funktion der Nerven von besonderer Wichtigkeit, insofern an ihn besonders die Leitung in den Nerven gebunden ist.

In Bezug auf den Ursprung der Nerven ist denn ganz vorzüglich der Gehirnstamm von Bedeutung, also die anfängliche Basis, von welcher aus die drei primitiven Gehirnblasen sich entwickelt haben, welche für das kleine Gehirn das verlängerte Mark ist. Vom Gehirnstamm entspringen nicht bloß, abgerechnet die Sinnesnerven, alle Gehirnnerven, sondern bei Versuchen an Thieren zeigt sich auch dieser Gehirntheil, so weit es den Rumpf gilt, allein als Vermittler des Bewußtseins, indem von ihm aus die Empfindungen auf den Gewölbtheil des großen Gehirns übertragen werden. Diese letzteren, die Hemisphären des großen Gehirns, sind bei mechanischen und andern Reizungen ganz unempfindlich, wogegen der Gehirnstamm, in welchem die Nervenursprünge sich befinden, sehr große Empfindlichkeit zeigt.

Man muß daraus nun nicht den Schluß ziehen, daß der Gehirnstamm, weil die Empfindungsnerven sämmtlich aus ihm entspringen, speziell das Organ des Bewußtseins sei; im Gegentheil sind in gleich hohem Grade die Sinnesnerven Organe des Bewußtseins, ja von allen Sinnen ist gewiß das Auge derjenige, welcher dem Bewußtsein den reichsten Inhalt überliefert. Uebrigens reicht ein einziges äußeres Sinnesorgan aus, um das Bewußtsein zu wecken, und zu den fehlenden Organen des Bewußtseins können alle Empfindungsnerven des Rumpfes gehören. Ich kenne ein junges Mädchen, die an ihrem ganzen Körper keine Empfindung hat, der das Gemeingefühl des Körpers fehlt, die man durch und durch bis in die Eingeweide mit Nadeln stechen kann, ohne daß sie den geringsten Schmerz empfindet, bei der also alle Empfindungsnerven des Rumpfes gelähmt sind; aber das Bewußtsein wird bei ihr durch die anderen Sinnesnerven, speciell durch das Gesicht geweckt. Denn so lange sie sieht, vermag sie aufrecht zu sitzen, sobald man ihr aber die Augen zudrückt, fällt sie vom Stuhle, wie todt, und behält kaum eine matte Empfindung des Lebens, indem sie, in einen traumartigen Zustand versenkt, kaum von sich selbst mehr weiß.

Dickens dagegen erzählt in seiner amerikanischen Reise von einem taubstummen Mädchen, die zugleich blind war, bei der also das Bewußtsein nur durch die Hautnerven und durch den Geschmacksnerven geweckt wurde. So kann man sich denn den Menschen als fast aller äußern Sinne beraubt vorstellen; aber gleichwol würde ein Mensch in einem solchen Zustande weder sterben, noch auch ganz des Bewußtseins baar werden; denn der Blutkreislauf würde noch von innen her im Zentralorgan des Bewußtseins einen geringen Funken des Selbstgefühles wach erhalten.

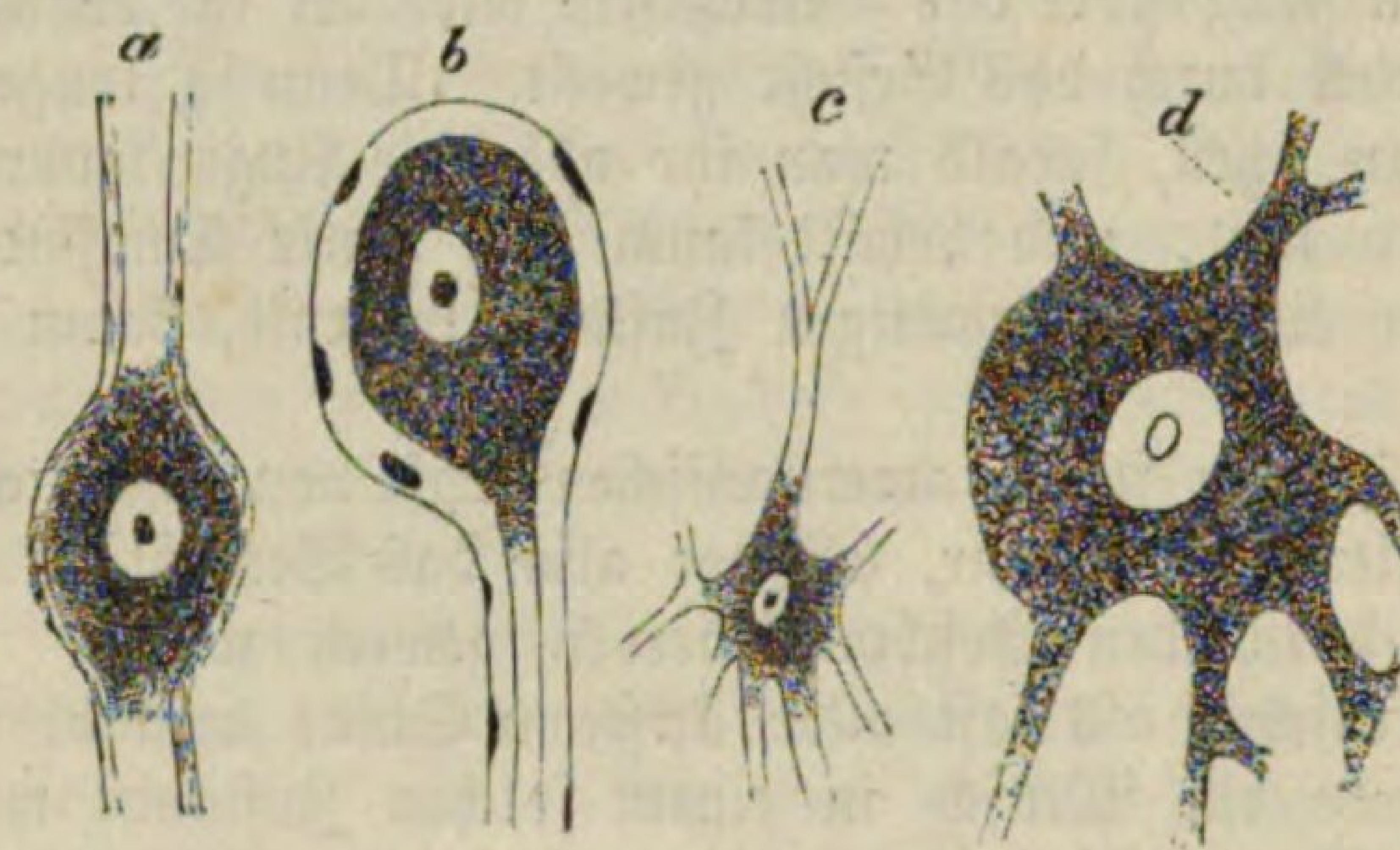
Das sympathische Nervensystem; die bell'sche Nerventheorie.

Es gibt endlich auch ein Nervensystem, dessen Thätigkeit für gewöhnlich dem Bewußtsein entzogen ist, dies ist das Ganglien — oder sympathische Nervensystem. Sein Einfluß ist, wie es scheint, auf die Ernährung der Gewebe und auf die vegetativen Funktionen beschränkt; ganz vorzüglich umspinnt es die Blutgefäße und verursacht die Spannung, so wie die Zusammenziehung muskulöser Häute und Ausscheidungskanäle, und da es bei Verletzungen und in Krankheiten Schmerzen verursacht, so dient es zum Schutze der von ihm innervirten Theile. Diese Nerven unterscheiden sich von den Gehirn- und Rückenmarksnerven theils durch ihren unregelmäßigen Verlauf, theils durch ihren Ursprung, und ganz besonders durch ihre Ganglien. Diese letzteren sind kleine Knötchen, die den Verlauf dieser Nerven vielfach unterbrechen, indem sie ohne Regelmäßigkeit zerstreut in die Gewebsubstanzen eingebettet sind. Es gibt deren, aus welchen nur ein Nervenfaden entspringt, und die man dieserhalb unipolare Ganglien nennt, wogegen andere, aus welchen zwei Nervenfäden entspringen, bipolare Ganglien heißen. Diese Ganglien sind besonders in dem großen Grenzstrange angehäuft, den geflechtartig das sympathische Nervensystem an jeder Seite der Wirbelsäule bildet, ohne mit dem Rückenmarke anders als durch einzelne Fäden in Verbindung zu stehen. Da aus diesem Grenzstrange das ganze System seinen Ursprung nimmt und da man die zum Rückenmarke gehenden Fäden nicht weit genug hat verfolgen können, so ist anatomisch noch ungewiß, ob man annehmen kann, daß dies Nervensystem ursprünglich auch aus dem Gehirn- und Rückenmark entspringt. Uebrigens ist sein Verlauf sehr unregelmäßig, verschieden-

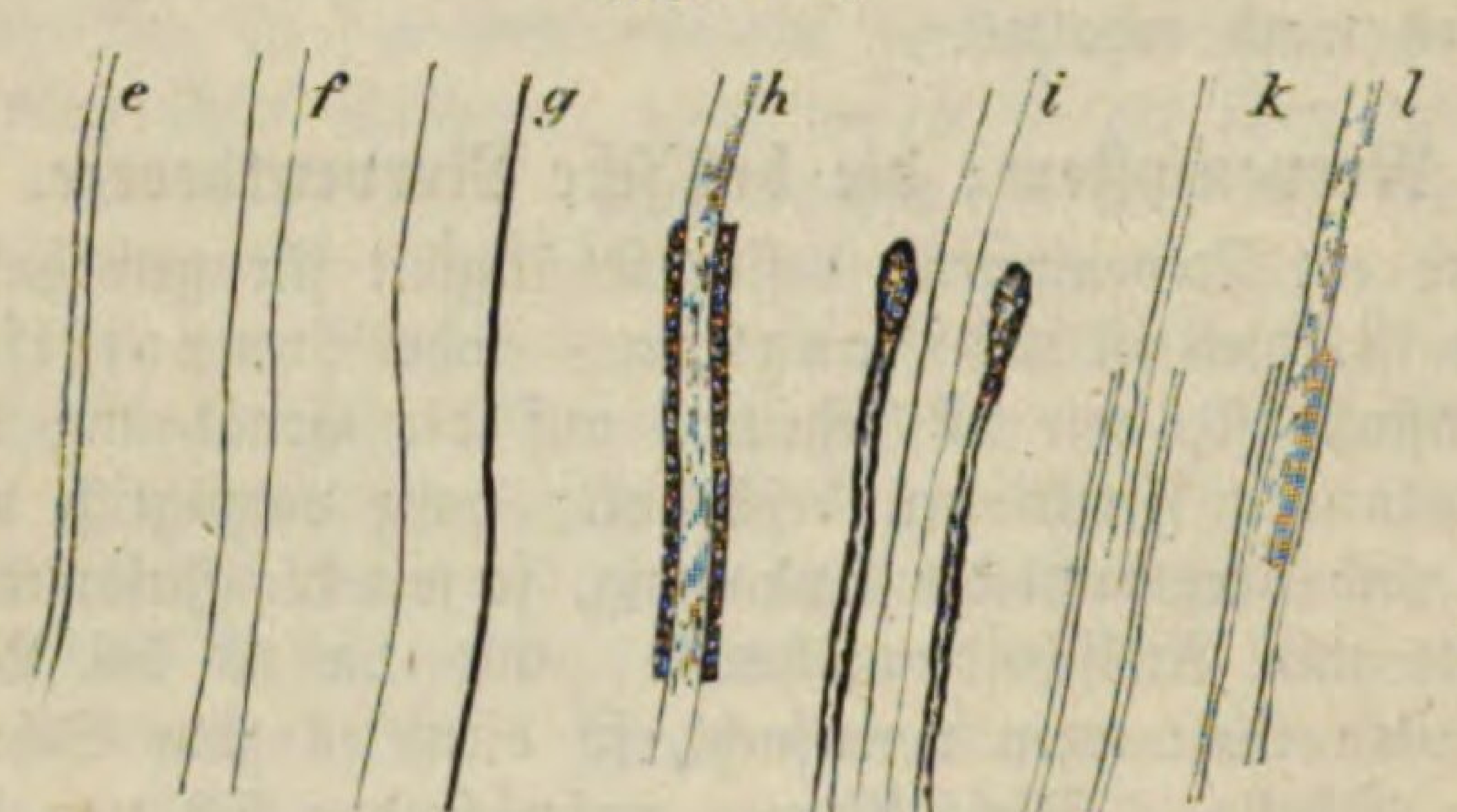
artig, dahingegen die Rückenmarks- und Gehirnnerven einen mehr regelmäßigen und geraden Verlauf haben. Weil das sympathische Nervensystem ganz dem Einflusse des Willens entzogen und dabei im gesunden Zustande von geringer Empfindlichkeit ist, so darf man annehmen, da ein Nerv nicht ohne Zentralorgan natürlich agiren kann, daß diesen sympathischen Nerven der Impuls zu ihren Leistungen von den Ganglien kommt und somit diese wie kleine Gehirne wirken.

Uebrigens ist der sympathische Nerv nicht ausschließlich mit Ganglien versehen; vielmehr zeichnet ein Ganglion jede Ursprungswurzel eines Empfindungsnerven aus.

(Fig. 10 I.)



(Fig. 10 II.)



Nervenzellen und Ganglienkörper bei 380 bis 400facher Vergrößerung im Durchmesser.
a. Bipolare Ganglienkugel der Nervensubstanz einer Forelle. b. Unipolare Ganglienkugel des Menschen. c. Geschwänzte Nervenzelle aus dem menschlichen Gehirn. d. Geschwänzte Nervenzelle aus dem Gehirn des Zitterrochen. e. Feine, f. mittelbreite, g. breite dunkelrandige Nervenfaser in frischem Zustande vom Kaninchen. h. Faser aus d. menschl. Rückenmark. i. Faser aus dem menschl. Hirn. k. Uebergang der feinen Hirnfasern in Fasern mit Scheide vom Zitterrochen.

Der in den Nervenganglien thätige Mechanismus ist uns vorläufig unbekannt, wie nicht minder die tiefere organische Vermittlung des Bewußtseins und des Willens im Gehirne; dagegen zeigt der peripherische Pol aller Nerven organische Bauverhältnisse, welche zum Mindesten, im Vergleiche zum Gehirnbau und zu den Gehirnfunktionen, eine klarere Einsicht in das Detail der speziellen Lebensthätigkeiten gewähren. Peripherisch nämlich ist jede Nervengattung mit einem Apparate verwebt und ausgestattet, welcher kunstvoll, jeder besonderen Lebensverrichtung angemessen, die Reize der Außenwelt und ihr Wechselverhältniß mit den Sinnen durch eine organische Mechanik vermittelt. Die peripherische Endigung der Nerven ist also eine im höchsten Grade spezifisch differenzirte. So dient den Empfindungen des Gesichtssinnes peripherisch die Mechanik des Auges, dem Gehörsinn die Mechanik des Ohrs, dem Tastsinn eine eigenthümliche Organik der Tastnerven in der Haut, dem Bewegungssinne die Mechanik des Skeletts und

des Muskelsystems. Die peripherische Endigung der Nerven im Muskelsystem hat viele Arbeit und Diskussionen verursacht; man wußte lange Zeit nicht, ob die Muskelnerven Schlingen um die Muskelfasern bilden, oder ob sie mit freien Enden aufhören. Sie bilden nach jetziger Einsicht allerdings geschlossene netzartige Schlingen, die jedoch gleichzeitig noch kleine frei endigende Ausläufer absenden.

Ueber die Verschiedenheit solcher Sinne, wie Gesicht und Gehör, konnte niemals Zweifel sein; jedoch kannte man vor nicht langer Zeit noch nicht die verschiedene Funktion allgemein empfindender und bewegender Nerven. Einer ähnlichen Aufklärung als der Entdeckung des Kreislaufs durch Harvey im Jahre 1619, erfreut sich die Physiologie seit dem Jahre 1811 durch eine Entdeckung des Engländers Charles Bell im Gebiet der Nervenphysik. Diese große Entdeckung ist im Wesentlichen folgende:

Wenn man einem Frosche oder irgend einem Wirbelthiere die Wirbelsäule öffnet, so sieht man, daß jeder Rückenmarknerv, bevor er als solider Strang aus seiner Austrittsöffnung hervortritt, mit zwei gesonderten Wurzeln aus dem Rückenmarke entspringt. Beide Wurzeln stammen, durch die weiße Böhrensubstanz des Rückenmarks nur hindurchtretend, von der grauen Zentralsubstanz, die oberste, mit einem Ganglion versehene Wurzel von der oberen, die untere Wurzel von der unteren scharfen Kante dieses grauen Markzylinders. Diese zwei Nervenwurzeln jedes Rumpfnerven sind nun hinsichtlich ihrer Funktion und derjenigen der Nervenprimitivfasern, welchen sie zum Ursprung dienen, ebenso spezifisch verschieden, als wie alle Sinne; denn die obere gangliöse Wurzel mit ihren Primitivfasern dient nur der Empfindung, die untere, der Brustseite des Körpers zugewendete, dient nur der Muskelaktion. Empfindung und Bewegung also sind zwei durch verschieden funktionirende Nerven vermittelte Sinne. Diese Verschiedenheit ist nun nicht auf die Nervenwurzeln beschränkt. Wenn man nämlich nach Bloßlegung des Rückenmarks eines Wirbelthieres die graue Zentralsubstanz mit einem feinen Messer von oben her zur Hälfte durchschneidet, so wird im ganzen Körper des Thieres nur die Empfindung aufgehoben; man kann nachträglich jedem Theile des Körpers jede beliebige Verletzung zufügen, ohne dem Thiere den geringsten Schmerz zu verursachen; dagegen dauert die Bewegung unverändert fort. Wenn man hinwieder von unten her die untere Hälfte der grauen Substanz im Rückenmarke durchschneidet, ohne die obere zu verletzen, dann wird im ganzen Körper alle willkürliche Bewegung in denjenigen Theilen aufgehoben, deren Nerven unterhalb der durchschnittenen Stelle des Rückenmarks entspringen; die so gelähmten Theile sind vollkommen empfindlich, ohne daß die Empfindung sich durch Bewegung in den gelähmten Theilen selbst kundgeben kann; die Bewegung dieser Theile, die Zusammenziehung ihrer Muskeln kann nicht mehr willkürlich, vom Gehirn her, sondern nur noch mechanisch, durch künstliche Reizung der motorischen Nerven, erregt werden. Dies beweist also, daß das bewegende Nervenprinzip kein vom Rückenmark aus in die Nerven und Muskeln überströmendes Agens sei, daß vielmehr die bewegende Kraft der Nerven in ihrer eigenen Mechanik und in derjenigen der Muskeln gelegen ist. Ebenso, wenn die hinteren Wurzeln der Nerven allein durchschnitten sind, verursacht eine Reizung der entsprechenden peripherischen Rumpfnerven keinen Schmerz, wohl aber die Reizung des abgeschnittenen, zum Rückenmark führenden Endes der sensitiven Nervenwurzeln. Andererseits, nach Durchschneidung der vorderen Wurzeln, verursacht die

Reizung des mit dem Rückenmark in Verbindung stehenden Endes derselben weder Schmerz noch Bewegung, wol aber wird eine ganz mechanische, unwillkürliche Bewegung bei Reizung desjenigen Endes der durchschnittenen Nervenwurzeln verursacht, welches mit den Rumpfmuskeln in leitender Verbindung steht.

Es sind also ursprünglich in jedem Nerven für Empfindung und Bewegung besondere Primitivröhren bestimmt; dies Gesetz verhindert jedoch nicht, daß sich im Verlaufe der Nerven Empfindungs- und Bewegungs-Nervenfasern zu isolirten Strängen vermischen können, so daß also in einem und demselben Nerven durch eine einzige Nervenscheide Elemente von ganz verschiedener Wirkung verbunden sind. Diese Verschmelzung wird denn auch im ganzen Körper durch die Anastomosen, die Verbindungen der Nerven bewirkt, indem bald hier, bald da ein Nervenstrang sich theilt und isolirte Fasern an einen Nachbarnerven abgibt.

Diese Verschmelzung jedoch erstreckt sich niemals auf die Primitivfasern der Nerven, vielmehr gilt als ein Normalgesetz in der Nervenphysik dasjenige der isolirten Leitung, vermöge dessen jede Nervenprimitivfaser, möge sie sensibel oder motorisch (Empfindungs- oder Bewegungs-Nerv) sein, ohne sich mit einer andern zu vermischen, isolirt bis zum Zentralorgane und bis zu ihrer Ursprungsstelle verläuft. Daß diese Isolirung aller Nervenprimitivröhren des Rumpfes auch durch die ganze Länge des Rückenmarks hindurch bis zum Gehirne fortdauere, dies ist, ob es Einzelne auch annehmen mögen, anatomisch bisher nicht mit Gewißheit dargethan. Möglich, daß vermöge solch einer Isolirung aller Nervenröhren im Rückenmark, dies Organ nichts weiter als ein Leitungsapparat sei; daneben jedoch ist es auch ein ächtes Zentralorgan, das zwar selbstständig, vom Gehirn unabhängig, seine eigenen Primitivröhren für den Rumpf besitzt, das jedoch als Zentralorgan nur ein integrirender Theil des Gehirns ist, dem es als Glied eines höhern Ganzen sich unterordnet. Man hätte demnach in einem strengern Sinne, als man gewohnt ist, Gehirn und Rückenmark als eine Einheit, als *ein Organ* aufzufassen.

Die Empfindungsnerven.

So wie die motorischen Primitivfasern, um Muskelbewegungen zu bewirken, an ihren peripherischen Muskelapparat gebunden sind, ebenso sind die *sensitiven* Primitivfasern streng integrirende Theile bestimmter peripherischer Empfindungseinheiten. Diese peripherischen Bezirke werden auch getreu im Bewußtsein von den Nerven repräsentirt, und gerade zur Herstellung des feinsten Detailbewußtseins ist der isolirte Verlauf der Primitivröhren dienlich und nothwendig; jedoch gestatten sie die isolirte Empfindung dem Gehirne nur bei ungetrenntem Verlaufe ihrer ganzen Längserstreckung. Wird dagegen ein ganzer Komplex von Empfindungsnerven, z. B. in einer Extremität, in einem Beine, einem Arme, durch Amputation vom Organismus getrennt, so überliefern die empfindenden Primitivfasern später bei einer Reizung des Stumpfes dem Bewußtsein nicht bloß die Sensation des gereizten Theiles, sondern die Summe aller Empfindungseinheiten, die in dem durch Amputation getrennten Komplex von Nerven enthalten waren; wenn man den amputirten Stumpf eines Armes oder Beines mechanisch reizt, so schmerzt dem Individuum in Folge dieses Reizes nicht der Stumpf allein, sondern die ganze gar nicht mehr vorhandene Extremität; ein Amputirter, wenn er seinen Stumpf

bewegt, glaubt die ganze amputirte Extremität zu bewegen; bei Schmerzanfechtungen des Stumpfes, bei rheumatischen Schmerzen hat er die Vorstellung, daß die ganze Extremität, nicht etwa daß bloß der Stumpf von Schmerzen ergriffen sei.

Diese Erscheinung deutet auf ein ganz eigenthümliches Gesetz in der Nervenphysik, vermöge dessen nicht bloß jeder Nervenstamm im Bewußtsein so viel Empfindungseinheiten repräsentirt, als peripherisch durch isolirte Primitivfasern in ihm vertreten sein können, sondern noch außerdem in jeder Primitivröhre von der Peripherie bis zum Zentraltheile des Bewußtseins eine stufenweise Multiplizirung der Empfindungseinheiten stattfindet. Die Moleküle der Nervensubstanz haben also die Kraft, gesteigerte Empfindungsgrößen in sich aufzunehmen; jedes Molekül repräsentirt im Bewußtsein nicht bloß sich selbst, sondern kann im Nothfalle noch alle anderen Moleküle vertreten, die von ihm ab in stetiger Richtung bis zu der peripherischen Empfindungseinheit einer Primitivröhre gelegen sind. Diese quantitative Empfindungsskale, die in einer Nervenfaser vertreten sein kann, findet ihre physikalischen Analoga in der großen Natur, z. B. in der sogenannten Anziehungskraft der Erde, in der Schwere, wo die Wirkung im Verhältniß des Quadrats der Entfernung steigt. Man denke sich statt eines feinen Nervenstranges eine lange Reihe von elfenbeinernen Billardkugeln, die gedrängt an einander stehen; jede dieser Kugeln soll ein Nervenmolekül vorstellen; empfängt nun die äußerste Kugel des einen Endes dieser Reihe einen Stoß, so theilt sich ungeschmälert dieser Stoß mit derselben Kraft der letzten Kugel des entgegengesetzten Endes mit und diese läuft davon; es ist also durch die ganze Kugelnreihe hindurch die Kraft der einen fortgeleitet worden; wird hingegen der Stoß mit mehreren Kugeln verübt, bilden mehrere, indem sie in einer Reihe an einander befestigt sind, eine feste Stange, mit welcher man einen Stoß auf eine isolirte Kugel vollführt: dann rennt diese letztere mit so vielfach multiplizirter Kraft von der Stelle, als einzelne Kugeln zusammen befestigt sind, sie, die einzelne Kugel, hat also die Kraft einer ganzen Reihe von Kugeln multiplizirend in sich aufgenommen. So nimmt im Verlauf eines Empfindungsnerven jedes Molekül die Summe der Empfindungseinheiten auf, die von ihm ab bis zur Peripherie gelegen sind.

Aehnlich liegt in einem jeden Empfindungsnerven eine qualitative Empfindungsskale, die gewiß ihren quantitativen Grund hat; nicht bloß verursachen die Empfindungsorgane an verschiedenen Orten des Körpers verschieden nüanzirte Empfindungen, sondern von der allgemeinsten Empfindung, dem Gemeingefühl, der thierischen Wärmeempfindung aus kann die Sensation eines einzelnen Nerven durch verschiedene Stufen bis zum Kältegefühl, bis zu Schmerzgefühlen verschiedener Art, und bis zum Brandgefühl verändert sein, das mit dem *äußersten* Kältegefühl identisch ist.

Diese verschiedenen Empfindungsenergieen beweisen auf das Deutlichste, daß jeder Gefühlsnerv in sich das Vermögen nüanzirter Empfindungen trägt, welche mit dem Phänomen imaginärer Empfindungen nach der Verstümmelung von Gliedern, die noch als vorhanden gefühlt werden, und überhaupt mit der Summation von peripherischen Empfindungseinheiten in einem beliebigen Punkte zwischen der Peripherie und dem Zentralorgan des Bewußtseins, als quantitativen Empfindungsenergieen, analoge Erscheinungen sind; dagegen beweisen sie nicht, wie und warum eine Summe von Empfindungen, die vorübergehend sehr wohl in jedem Nervenmolekül vereinigt gedacht werden können,

bleibend darin zu beharren vermag, so daß bei der Reizung eines amputirten Beines der ganze Fuß zu schmerzen scheint. Der Vergleich mit den Billardkugeln kann eine vorübergehende Nervenströmung anschaulich machen, aber nicht diesen dauernden Zustand. Die Beständigkeit solcher imaginären Empfindungen erklärt sich aus der Angewöhnung des Bewußtseins an Empfindungssummen, an Empfindungsbilder oder Gruppen. Das Bewußtsein bewahrt alle Anschauungsbilder des Gesichtssinnes auch noch dann, wenn das Gesicht erblindet ist oder das ganze Auge exstirpirt: ebenso bewahrt es Empfindungsbilder, deren Quantität von der Entfernung empfindender Punkte abhängt, auch noch dann, wenn der summirende Leitungsapparat so weit weggetilgt ist, als er in genauer Kongruenz mit dem imaginären Empfindungsbilde steht.

Die Empfindung ist nun, im gesunden Zustande, mit größerer oder geringerer Schärfe, über alle Theile des Organismus verbreitet, das Bewußtsein ist gerade dies ausgedehnte Sichselbstfühlen des Organismus, verursacht in den Empfindungsnerven durch die Lebensthätigkeit des Stoffwechsels; ausgenommen von dieser allgemeinen Empfindlichkeit sind nur die Gewölbtheile des Gehirnes, die man bei Menschen und bei Thieren stufenweise mit dem Messer entfernen kann, ohne den geringsten Schmerz zu verursachen, bis man an den Gehirnstamm angelangt ist, welcher die größte Empfindlichkeit verräth.

Allen übrigen Sinnen, außer der Empfindung schlechtweg, sind denn weiter ihre besonderen Mechanismen zugetheilt, mittelst welcher sie, auf eigenthümliche Weise, dem Bewußtsein dienen müssen.

Durch diese Mechanismen der Sinnesorgane bildet der Organismus eine genaue Kongruenz mit den tellurisch-physikalischen Gesetzen der äußeren Natur; jeder Sinnesapparat des Bewußtseins ist Nichts als ein strenger logischer Ausdruck eines allgemeinen Naturgesetzes, manifestirt durch eine organische Mechanik; das Bewußtsein geht nicht aus der großen Natur heraus, alle organischen Kräfte sind nur konzentrirte Spielräume der allgemeinen Naturkräfte. Wenn wir nun auf die verschiedenen Sinnesmechanismen, nach einer Reihenfolge, einen prüfenden Blick werfen, so repräsentirt der Mechanismus des Bewegungssinnes die große, abstrakt aufgefaßt, mechanische Naturkraft, die Gravitation, die Schwere.

Das Knochengerüste des Organismus, das Gerippe, ist ein komplizirtes System von Hebeln, bestimmt durch die daran befestigten Muskeln mechanisch bewegt zu werden. Die Gelenke schon, mittelst welcher die Knochen beweglich verbunden sind, verdanken der Schwerkraft, dem Luftdruck ihr Dasein; für verschiedene spezielle Bewegungsformen mechanisch eingerichtet, sind in ihnen die Knochenenden mit einer glatten Knorpelschicht versehen und mit einem die Luft abschließenden häutigen Sacke umgeben; die bindende Wirkung dieses Sackes wird allerdings noch durch spezielle Gelenkbänder verstärkt, jedoch ist wesentlich jedes Gelenk befestigt durch den Druck der Luft. Die Muskeln namentlich tragen nichts zum Zusammenhalt der Gelenke bei: diese stehen in sich gefestigt da durch den auf die Gelenkkapseln wirkenden Luftdruck; bringt Luft in eine Gelenkhöhle, so wird dies Gelenk durch den Gegendruck der innern gegen die äußere Luft, wenn die Gelenkbänder entfernt sind, ausgerenkt.

Die Muskeln.

Alle großen Bewegungen, welche mittelst des Skelettes vollführt werden, sind Wurfbewegungen, die der Schwerkraft und dem Gesetz des Gleich-

gewichtes unterworfen sind. Die Muskelkraft wirkt beim Mechanismus der Bewegungen durch ihre organische Thätigkeit momentan der allgemeinen Schwerkraft entgegen, um dann wieder durch dieselbe die Bewegung fördern zu lassen. Das Gehen ist Nichts als ein fortgesetzter Wurf, von der Schwerkraft unterstützt; bei jedem Schritte werden die untern Extremitäten fortgeschleudert, um von der Schwerkraft wieder zur Erde herabgezogen zu werden; die Schritte werden beim Sprunge zu der vollständigsten Wurfbewegung verwandelt.

Die Befestigung der Muskeln an das Knochengerüste ist der Art, daß durch ihren Zug die möglichste Mannigfaltigkeit der Bewegungen erzielt werden kann; je nach der Kraft, welche eine bestimmte Bewegung erheischt, sind die Muskeln theils zahlreich angebracht, theils in ihrem Volumen stärker oder schwächer. Die Muskelaktion vermehrt den Umfang der Muskeln und mit ihm ihre Kraftfähigkeit. Diese Organe bestehen aus regelmäßigen Schichten feiner Fasern, die bündelweise in eine zellige Scheide geschlossen sind; das Ganze mehrerer dergleichen Fasernbündel ist dann von einer sehnigen Muskelscheide umgeben, die zuletzt in ein Endstück ausläuft, das speziell Sehne genannt wird, mittelst dessen jeder Muskel an derjenigen Knochenstelle, wo er seine Züge ausführen muß, befestigt ist. Im Uebrigen unterscheiden sich die willkürlich zusammenziehbaren Muskeln von den unwillkürlich sich bewegenden, der Herrschaft des sympathischen Nerven unterworfenen, durch den Bau, indem jene unter dem Mikroscope feine Querstreifen sehen lassen, welche den der Willkür entzogenen Muskeln fehlen. Bei jeder Muskelbewegung verändert sich dann dies Faserngewebe in der Weise, daß es durch seine Zusammenziehung sich verkürzt, indem es sich nach der Grundrichtung verdickt. Diese Zusammenziehungskraft ist eine den Muskeln eigne Lebensenergie; sie wird von den Nerven nicht erzeugt; letztere geben durch eine vitale Contaktwirkung nur den Impuls zur Muskelbewegung.

Der Sinn, welcher in den Muskeln thätig ist, schwankt zwischen beträchtlichen Stufen der Entwicklung; in diesen Organen tritt der Wille als solcher, als Bewußtsein, künstlerisch ein, indem er eine gröbere oder feinere Herrschaft über die Muskeln ausüben kann. Im Allgemeinen ist die Herrschaft des Willens über die Muskeln nur relativ, das Bewußtsein hat hier nur eine theils beschränkte, theils kategorische Gewalt. Denn beschränkt ist die Gewalt des Bewußtseins in solchen Organgruppen, in welchen ein unwillkürliches Bewegungsspiel der Muskeln vonstatten geht, das der Wille nur momentan zu hemmen oder zu beschleunigen, dagegen nicht aufzuheben vermag Der Art ist der Athmungsprozeß, das Blinzeln der Augenlider, die Ausscheidungsbewegungen der Sekretionsorgane. Kategorisch, summarisch allgemein, ist dagegen überhaupt die Gewalt des Bewußtseins bei der Thätigkeit fast aller Muskelgruppen, da in allen in der Regel die Bewegung mehrerer Muskeln assoziirt ist. Diese unwillkürliche Assoziation der Muskelbewegungen durch den Willen zu beherrschen, so viel möglich einzelne Muskeln in einer isolirten Gewalt zu haben, ist wesentlich die Aufgabe mancher Künste.

Reflexbewegungen: Schreck, Erröthen, Krampf 2c.

Noch auf eine andere Weise ist die Herrschaft des Bewußtseins über die Organe des Willens beschränkt, auf eine sehr folgenreiche Art, die ganz besonders für den Arzt von Interesse ist, indem dieses Phänomen in der Heilkunde eine sehr große Rolle spielt. Der Wille nämlich, da das Be=

wußtsein durch alle Sinnesmechanismen theils geweckt, theils unterhalten wird, ist in den Zentraltheilen des Nervensystems einem beständigen Zusammenströmen der verschiedenen Sinneseindrücke ausgesetzt, so daß er nicht umhin kann, aktiv zu werden, beständig gezwungen ist, auf diese Lebenszeichen zu reagiren. Wenn nun Empfindungen der übrigen Sinne, des Gehörsinns, des Gesichts, oder die allgemeine Empfindung, ja selbst Reize des sympathischen Nerven, welche sich kaum dem Bewußtsein kundgeben, wenn alle diese Empfindungen oder nur eine besondere Gattung so auf das Zentralorgan des Willens wirken, daß unwillkürlich, ganz mechanisch der ursprüngliche Sinnenreiz auf die Nerven einer Gruppe von bewegenden Willensorganen, d. h. also auf Muskelnerven oder vielmehr auf deren Ursprünge in den Zentraltheilen, oder auch auf Empfindungsnerven übergleitet, so daß eine unwillkürliche Muskelerzitterung, Zusammenziehung oder Bewegung, oder eine sympathische Mitempfindung eintritt, so nennt man Solches Reflexbewegungen und Empfindungen der Nerven. Unendlich reichhaltig ist dies Gebiet der Nerventhätigkeit, fruchtbar genug, um viele Bände davon zu füllen.

Die alltäglichste, gewöhnlichste solcher Reflexbewegungen im Nervensystem ist der Schreck, welcher dadurch entsteht, daß eine Gehörs- oder Gesichtsempfindung plötzlich sich auf die Empfindungs- und Bewegungsnerven des ganzen Organismus überträgt, theils eine allgemeine Empfindung, theils eine allgemeine Muskelerschütterung hervorrufend. Der Schreck, wenn er nicht so heftig ist, um allgemeine Reflexerscheinungen zu bewirken, ist oft nur örtlich, nur eine einzelne Muskelgruppe erschrickt, z. B. wenn ein plötzlicher Hautreiz eine Stelle der Haut trifft und man unwillkürlich den betreffenden Theil des Körpers bewegt; das Bein, welches ein Hund beißen will, erschrickt vorzüglich; die Hand, welche gereizt wird, rüstet sich unwillkürlich zur Gegenwehr. Unendlich reichhaltig sind die Spiele des Reflexes im Gebiet des Gemüthslebens, also der feinsten Gefühle, dessen das Bewußtsein mächtig ist. Der Erguß der Thränen, die Scham- und Zornesröthe sind Reflexe, von innern Gefühlen hervorgerufen; der Schauder, die Gänsehaut, das Grausen, der Ekel, die Appetitbewegungen (Zusammenrinnen des Speichels im Munde, Lecken mit der Zunge), die ganze Schaar der Triebe sind Reflexthätigkeiten, die im Willen erwachen, wenn ein Gefühl oder ein Sinnenbild ihn in seine Herrschaft nimmt. Die Willenskraft also ist im Allgemeinen die Künstlerschaft, den Reflexen zu widerstehen, welche die andern Organe des Bewußtseins hervorrufen können oder wollen. Von ganz besonderer Wichtigkeit in den Krankheiten sind die Reflexerscheinungen, welche ein allgemeiner oder örtlicher Krankheitsreiz verursacht. Man könnte sagen, daß jede örtliche Krankheit eine Reflexerscheinung sei, hervorgerufen durch fremdartige Reize, die örtlich oder allgemein den Organismus getroffen haben; jedoch speziell als Muskelreflex der eklatantesten Art ist der Krampf ausgezeichnet, die anhaltende oder momentane unwillkürliche Zusammenziehung bestimmter Muskeln, verursacht durch einen Reiz irgend welcher Empfindungsnerven.

Ein einziger Gehirnnerv, der Antlitznerv, das siebente Paar (vergl. Fig. 9, 18. Seite 55), welcher ausschließlich Bewegungsnerv für das Gesicht ist, gewinnt durch das Gesetz der Reflexbewegungen beim Menschen eine hohe Bedeutung: er reagirt, als eigentlich mimischer Nerv, falls der Wille seine Bewegungen nicht unterdrückt, auf die verschiedenste Weise, auf alle Nüanzen der Gemüthsempfindungen, so daß man ihn mit Vorzug einen psychologischen Nerven nennen könnte.

Ein anderer Nerv, der Dreigetheilte (Fig. 9, 16), welcher ganz ähnlich den Rückenmarksnerven mit einem großen Ganglion im Gehirne, dem gasserschen Knoten, entspringt, und der eben auch, als gemischter Nerv, eine empfindende und eine andere bewegende Wurzel hat, verursacht bei seiner großen Reizbarkeit gar leicht und gar viele Reflexbewegungen, indem seine große, sensitive Wurzel der eigentliche Empfindungsnerv des Gesichtes ist. Diese Wurzel versieht die ganze äußere Gesichtshaut, so wie die ganze Schleimhaut des Mundes, des Rachens, der Nase und der Augenlider mit empfindenden Nervenfasern. Nun kennt man die große Reizbarkeit dieser Theile: die geringste Reizung der Nasenschleimhaut verursacht die Reflexbewegungen des Niesens, die geringste Reizung der Augenschleimhaut die Reflexbewegung des Blinzelns mit den Augenlidern oder des Zudrückens derselben, eine Reizung des Schlundes bewirkt die Reflexbewegungen des Würgens und Erbrechens.

Funktion der Gehirnnerven.

Die Geschmacksorgane, speziell die Zunge, sind überhaupt sehr künstlich mit Nerven ausgestattet (vergl. Fig. 9); drei verschiedene Gehirnnerven müssen dazu dienen, diese Organe dienstfähig zu machen, der große Empfindungsast des dreigetheilten Nerven, wie gesagt, verleiht der ganzen Mundfläche, und durch seinen Zungenzweig speziell der Zunge ihre Empfindlichkeit; das letzte Gehirnnervenpaar, der Unterzungennerv (Hypoglossus) verursacht alle Bewegungen der Zunge; der eigentliche Geschmacksnerv, das neunte Paar, der Zungenschlundskopfnerv (Glossopharyngeus), ist der speziell chemische Nerv, verbreitet sich nur in der Zungenwurzel und im Schlundkopf, und ist dasjenige Organ des Bewußtseins, welches in ihm den Chemismus der äußern Natur vertritt.

Doch wichtiger vielleicht als in allen bisherigen Beispielen der Reflexbewegungen erscheint das Gesetz des Reflexes für das Leben, wenn wir noch die Athmungsnerven betrachten. Das zehnte oder herumschweifende Paar der Gehirnnerven, der Vagus (vergl. Fig. 9, Seite 55), ist überhaupt eines der merkwürdigsten Nervenpaare. Er nimmt seinen Ursprung mit vielen, zur Mehrzahl fühlenden, zur Minderzahl bewegenden Fasern ganz hinten am verlängerten Mark des Gehirnes. Alsbald nach seinem Ursprung nimmt er den größten Theil der Fasern des ausschließlich bewegenden Beinerven, des eilften Paares (Accessorius Willisii), in sich auf, und verläuft weiter am Halse, zur Seite der großen Halsschlagader herab, um einen großen Wirkungskreis zu erfüllen. Der äußere Gehörgang, ein Theil des weichen Gaumens, der Schlundkopf, Schlund und Magen, Kehlkopf, Luftröhre, Lungen und Herz werden dann von den vereinigten zwei Nerven versehen, so daß sie die Funktionen der Athmung, der Verdauung und des Kreislaufs vermitteln helfen. Bei einer jeden Reizung des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Lungen ist es dieser Nerv, dessen Reizung eine der alltäglichsten und häufigsten Reflexerscheinungen, das Husten herbeiführt; in einem Catarrh und in allen Brustkrankheiten ist das Husten gar keine Krankheit, sondern nur ein begleitendes Symptom, eine Reflexerscheinung, verursacht durch den Vagus, welcher durch Reflex seine Reizung auf die Bewegungsnerven der Brust überträgt. Ganz besonders interessant und wichtig ist aber die feststehende Thatsache, daß der Ursprung des Vagus, zum Mindesten die entschiedene Quelle aller Athembewegungen, sich an einer einzigen kleinen,

kaum liniengroßen Stelle im Innern des verlängerten Markes befindet, neben welcher man eine ebenso unscheinbare, ebenso kleine Stelle als einflußreich für die Herzbewegung kennt. Dieser Ort ist also für das Leben so sehr wichtig und gefährlich und verursacht bei Thieren durch eine Verletzung, einen Schlag, den sogenannten Genickfang, so leicht den Tod, weil er die Quelle der allerwichtigsten Funktionen für das Leben ist, der Athmung und des Kreislaufes. Bedenkt man nun, daß dieser umschriebene Sitz einer so außerordentlichen Kraftentwickelung schon im Fötus durch jede vegetative Stoffbewegung, durch das Wachsthum überhaupt, weiter aber beständig durch den Reiz des Blutkreislaufes erregt werden muß, so erscheinen Athmung und Herzschlag als Reflexwirkungen einer Reizung des verlängerten Markes, und das ganze organische Leben der höhern Thiere hängt wesentlich ab von dem Gesetz des Reflexes.

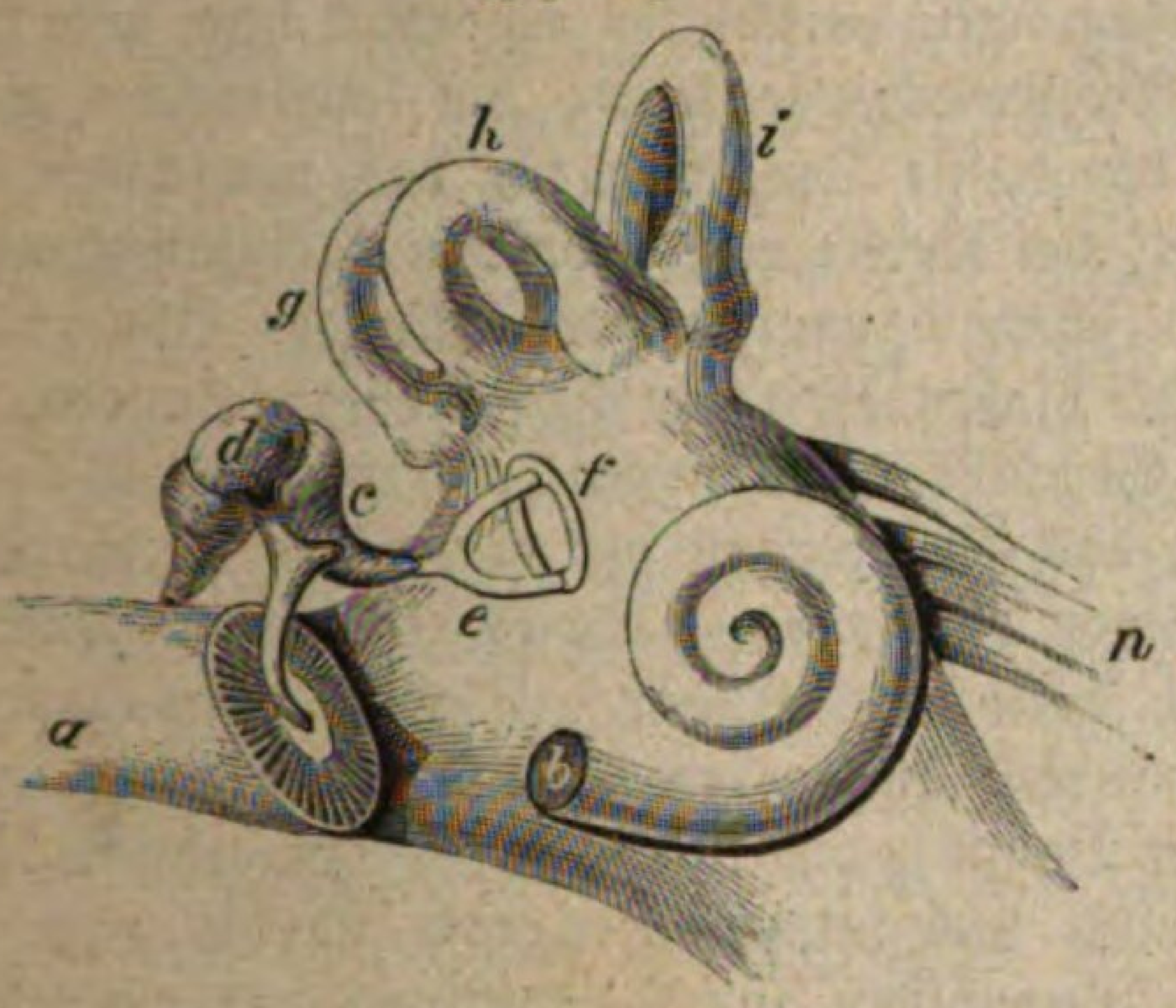
Psychische Reflexthätigkeit: das Gemüth.

Es ist ganz unmöglich, einen einigermaßen klaren Blick in das geistige Leben zu thun, wenn man sich dieses Gesetz der Nervenwirkung nicht veranschaulicht. Es hellt mehr als sonstige philosophische Reflexionen diejenigen geheimnißvollen Tiefen des Geistes auf, welche mit einem schönen Sammelworte die deutsche Sprache als Gemüth bezeichnet. Diese Basis des Geistes, diese schwer zu definirende Skala der entschiedensten geistigen Gefühle, von allen Qualen des tiefsten Seelenschmerzes bis hinauf zu den lichten Höhen des Entzückens und hoch freudiger Affekte — das sind insgesammt Erscheinungen, welche auf den Gesetzen des Nervenreflexes beruhen. Sehr häufig sind die nervösen Reflexbewegungen muskulöser Gebilde gleichzeitig mit Reflexempfindungen gepaart, und die Reizung, auf welche die geistigen Reflexerscheinungen Antwort ertheilen, sind vielfach nicht so sehr sinnlicher als geistiger Art. Die Vorstellungen, die ursprünglichsten Momente in der Kette der psychischen Prozesse, wirken beständig, um Reflexerscheinungen hervorzubringen, ganz gleichartig wie Sinnesempfindungen; ja das Spiel der Reflexe in Folge bloßer geistiger Vorstellungen ist ein viel regeres, als ein solches durchschnittlich durch Sinnesreize erzeugt wird. Das ganze geistige Leben ist ein reflectirtes, indem jederzeit mit allen Vorstellungen, durch Reflex, die verschiedensten Gemüthsempfindungen verbunden sind. Muskelreflexe sind bei diesen Phänomenen sehr häufig mit reflectirten Gefühlen gepaart, das Herzklopfen mit den Gefühlen der Angst, ein krampfähnlicher Zustand der Muskeln mit allen leidenschaftlichen Gemüthsaffekten. Das Herz überhaupt ist der Sitz so vielfacher Reflexthätigkeit, daß es schwer sein dürfte, dies Labyrinth zu entwirren. Eine rein physische Reflexthätigkeit, die sich am Herzen bei allen akuten und bei vielen chronischen Krankheiten kundgibt, ist das Fieber überhaupt; das kalte Fieber ist eine Reflexerscheinung der eclatantesten Art, die von einer starken Reizung des Rückenmarkes ausgeht.

Das Gehör.

Die psychologisch interessanten Reflexerscheinungen im Gemüth, die reflectirten Gemüthsaffekte, werden ganz vorzüglich leicht und lebendig durch dasjenige Organ des Bewußtseins hervorgerufen, in welchem mittelst eines künstlichen Mechanismus den physikalischen Schallgesetzen im Organismus ihr Wirkungskreis bereitet ist. Dies Organ ist **das Ohr**, nächst dem Auge das oberste Organ des Bewußtseins im Organismus.

(Fig. 10.)



Das innere Ohr im vergrößerten Maßstabe.

a. Aeußerer Gehörgang mit Trommelfell. b. Eingang der Schnecke. c. Amboß. d. Hammer. e. Steigbügel. f. ovales Fenster. ghi. halbzirkelförmige Kanäle. n. Gehörnerv.

Das Gehörorgan des Menschen ist aus verschiedenen schalleitenden Mitteln und aus denjenigen Organtheilen zusammengesetzt, die speziell zur Wahrnehmung der Schallempfindungen dienen. Zwei häutige Kanäle, der Gehörgang, und von der hintern Mundhöhle her die eustachische Röhre, ein enger Kanal, dienen zur Leitung der Luftschwingungen bis in die Paukenhöhle. Durch das den Gehörgang von der Paukenhöhle abscheidende Paukenfell, indem es durch die Schallschwingungen der Luft erzittert, wird die Luft in dieser Höhle in schwingende Bewegung versetzt; durch die eustachische Röhre wird nicht bloß beständig neue und gesunde Luft in die Paukenhöhle geleitet, sondern dieser Kanal kann auch, als Sicherheitsventil, dienen, sobald die Luft in der Paukenhöhle zu gewaltig erschüttert wird, ihre zu starken Schwingungen einigermaßen abzuleiten. In der Paukenhöhle befindet sich eine Reihe von Knöchelchen, die Gehörknöchelchen, welche nicht bloß leitende Körper für die Schallschwingungen sind, sondern auch dazu verhelfen, stärkere Schwingungen, als die Luft vermag, in das Labyrinth zu leiten, in den Sitz des Gehörnerven. Diese Knöchelchen, da der Handgriff des Hammers im Paukenfelle fest haftet, der Fußtritt des Steigbügels im eirunden, von einer schwingenden Membran verschlossenen Fenster des Labyrinthvorhofes, bilden eine zusammenhängende schwingende Kette, welche vielleicht, weil feste Körper stärkere Schwingungen verursachen als die Luft, dazu dienen müssen, die schwachen Luftschwingungen zum Gehörnerven zu leiten, während das ovale, in die Schnecke führende Fenster, die starken Schwingungen zu leiten vermag. Die zweite Höhle des Gehörorgans, der eigentliche Sitz des Gehörs, ist das Labyrinth, bestehend aus dem mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllten Vorhof, den drei halbzirkelförmigen Kanälen und der Schnecke, in welcher auf einer spiralförmigen Scheidewand der Gehörnerv ausgebreitet ist. Auch die den Vorhof anfüllende Flüssigkeit, da Wasser ebenfalls die Schwingungen verstärkt, ist nicht bloß als ein schalleitendes, sondern verstärkendes Mittel anzusehen. Der Nutzen der drei halbzirkelförmigen Kanäle, da das innere Gehörorgan allen Experimenten verschlossen ist, kann nur konjekturirenden Reflexionen anheimgestellt bleiben, deren bisher über diesen Punkt noch keine vorhanden sind.

Das Gehörorgan und die Wahrnehmung der Töne erscheinen ganz vorzüglich wichtig zur Vermittlung der ausgesuchtesten geistigen Reflexthätigkeiten. Die Töne, wie man weiß, bilden ein vollständiges mathematisches System, geeignet ebenso viele reflektirte Empfindungen im Bewußtsein hervorzubringen. Es ist bekannt, daß die allgemeinste Empfindung des Gehörorgans der bloße Schall ist, daß von der Zahl der Schallschwingungen die Höhe und die

Tiefe der Töne abhängen; es ist gewiß, daß verschiedene Thiere zur Wahrnehmung verschiedener Schallschwingungen verschieden organisirt sind, wie schon die große Verschiedenheit ihrer Gehörwerkzeuge lehrt; die langsamsten wahrnehmbaren Schwingungen, also der tiefste Ton, sind für das menschliche Ohr 14 Schwingungen in der Sekunde, der höchste vom Menschen aufzufassende Ton sind 20,000, nach Savart 48,000 Schwingungen in der Sekunde. Man unterscheidet aber niemals scharf genug die bloßen Töne von ihren Reflexwirkungen, von den durch sie erzeugten reflektirten Gemüthsempfindungen. Es muß speciell darauf aufmerksam gemacht werden, wie das Gehörorgan der eigentliche Gemüthssinn ist, insofern durch keine andre Sinne ein so reges Spiel reflektirter Gemüthsempfindungen erzeugt wird, als durch das Gehör. Der Empfindungsnerv, in welchem diese Reflexe sich materiell kundgeben, ist der das Herz innervirende herumschweifende Nerv (der Vagus), vielleicht auch der sympathische Nerv.

Physiologisch und philosophisch viel interessanter noch ist die enge Beziehung des Gehörsinns mit dem Bewußtsein zur Vermittlung der artikulirten Töne, der S p r a c h e. Die Sprache schlechtweg ist eine reflektirte Thätigkeit, und wie wichtig zu ihrer Erzeugung das Gehör sei, das lehren die Taubstummen kennen, denen mit dem Gehör auch seine Reflexe, die Worte abgehen. Durch Unterricht können allerdings die geistigen Sinne dieser Kranken geweckt werden, eine erhöhte Thätigkeit der andern Sinnesorgane kann dazu dienen, das Bewußtsein nicht ganz verarmen zu lassen; aber niemals verliert solch ein Mensch einen hohen Grad von Stupidität, der auch in der größten Erregbarkeit seiner Empfindungen nicht zu verkennen ist. Es geht aus dieser engen Beziehung des Gehörsinnes zum Bewußtsein handgreiflich hervor, wie die volle geistige Einheit und Kraft erst das Resultat eines harmonischen Konzerts der vereinten Thätigkeiten aller Organe des Bewußtseins, aller Sinnesorgane ist. Eine völlige Harmonie aller geistigen Energien, eine völlige geistige Einheit ist bei wenigen Menschen erkennbar, bei allen Menschen überwiegt irgend eine geistige Energie, irgend ein Organ des Bewußtseins, daher bei allen Menschen die Verschiedenheiten der Neigungen, der Triebe, des Charakters aus der Uranlage ihrer Organe des Bewußtseins stammen. Der Unterricht und die Schule erscheinen somit aus der höchsten sittlichen Ursache als hochwichtig, weil die harmonische Entwickelung a l l e r Sinne die Harmonie und Einheit des Geistes und seine Freiheit von sittlichen Abnormitäten bewirken muß.

Das Gesicht; Anatomie der Netzhaut.

Das Gehör hat von allen übrigen Sinnen die allerengste Verbindung mit dem Gemeingefühl, dem Ichgefühl des Bewußtseins; denn durch keinen Sinn werden so leicht w i d r i g e Stimmungen und Erregungen des Gemeingefühls erzeugt, wie andererseits auch die hochfreudigen Affekte durch keinen Sinn so leicht hervorgerufen werden, als durch das Gehör. Nichtsdestoweniger muß man sagen, um sich einigermaßen drastisch auszudrücken, daß das Gehör nur ein d u m m e r Sinn ist, der zum Mindesten für sich allein zu keinen großen Leistungen dienen kann. Es bedarf, um ihrer Schwachheit enthoben zu werden, dies Weib unter den Sinnen eines männlichen Gatten, und dieser ihm nöthige Gefährte ist **das Auge**, dasjenige Organ, wodurch auf ganz spezielle Weise dem universellsten und geheimnißvollsten Agens in der Welt, dem Weltstoff, dem Aether, ein kunstvoller Wirkungskreis angewiesen ist. Das Auge, so sagt Alexander v. Humboldt, ist der k o s m i s c h e Sinn des Menschen; man kann hinzufügen, daß er auch der geistigste Sinn

sei. Denn wenn die wichtigsten Charaktere der Welt Ausdehnung, Form und Qualität sind, so ist es das Auge, wodurch das Bewußtsein am Gründlichsten über diese Eigenschaften unterrichtet wird.

Die ungeheure Tiefsinnigkeit, die geistig gar nicht zu erschöpfende Künstlerschaft des bildenden Naturgeistes tritt schon äußerlich an dem Mechanismus des Auges hervor. Der Aether, welcher den Gesichtsnerven durch seine Schwingungen reizt, muß auch gleichzeitig, indem er uns die Welt abbildet, dazu dienen, durch eine Reflexwirkung seines Reizes, die sich auf den Bewegungsnerv der Augenlider überträgt, das Auge vor Erblindung zu bewahren; die rythmische Verschließung der Augenlider ist diese reflektirte Bewegung, wodurch zugleich die Absonderung einer kleinen, tief seitlich in der Augenhöhle verborgnen Drüse, der Thränendrüse, über das ganze Auge verbreitet wird, so daß seine Fläche schlüpferig bleibt und durch Reizung nicht erkrankt. Wir werden uns hier, indem wir hinsichtlich des ganzen Augenbaues auf das bei der Entwickelungsgeschichte Gesagte zurückweisen, auf eine kurze Beschreibung desjenigen Theiles im Auge beschränken, welcher durch seinen künstlichen Bau am interessantesten und zur Vermittlung des Sehens der entscheidende ist, das will sagen der Netzhaut.

Man darf sich diesen innersten Theil der Augenwand nicht als eine Haut schlechtweg vorstellen, da er vielmehr aus sehr künstlichen Gebilden besteht, die im Wesentlichen folgender Natur sind. Der Sehnerv, das zweite Paar der Gehirnnerven, welcher nicht in der Augenaxe, sondern etwas nach innen von dieser die Augenwand durchbricht, bildet nicht ausschließlich die Netzhaut, das sehende Gewebe, sondern nur eine Grundlage, mit welcher die sehenden Details, die feinen Formelemente dieses Organtheiles verwebt sind. Die Theile der Netzhaut von außen nach innen untersuchend, kann man folgende anatomisch verschiedene Schichten unterscheiden. Am Weitesten nach außen, in unmittelbarer Berührung mit der dunklen Aderhaut, befindet sich eine Lage durchsichtiger, senkrecht nach dem Mittelpunkt des Auges gerichteter Stäbchen oder Pfählchen von doppelter Art. Die Mehrzahl dieser Stäbchen läuft in einen Faden aus, der von der höchsten Verletzlichkeit gegen mechanische und chemische Anfechtungen ist; einige dickere dieser Stäbchen laufen, nach dem Innern des Auges zu, in eine spindelförmige, gekörnte Anschwellung aus, Zapfen genannt, welche dann ebenfalls mit einem Fädchen endigen. Diese ganze Stäbchenschicht führt den Namen der jakob'schen Haut, deren Fädchen man Radialfasern genannt hat.

Nach der jakob'schen Stäbchen- und Zapfenschicht begegnet man einer doppelten Schicht feiner Körner, dunkel, stark lichtbrechend und mit den Radialfasern wahrscheinlich durch eigene Fädchen in Verbindung stehend.

Auf diese Körnerschicht folgt eine Lage geschwänzter Nervenzellen, ganz ähnlich den Zellen der grauen Hirnsubstanz, deren nach allen Seiten ausstrahlende feine Nervenfasern wahrscheinlich, bis zum Sehnerven hin, mit den Fasern des letzteren in Verbindung stehen. Da der Pupille gegenüber in dem sogenannten gelben Fleck, die Körnerschicht der Netzhaut fehlt, in dessen Mitte auch keine Stäbchen ohne Zapfen, dagegen überall diese Zellen vorhanden sind, so erscheinen sie für das Sehen von besonderer Wichtigkeit.

Diese Zellenschicht ist auf ihrer, der inneren Mitte des Auges zugewendeten Fläche, von den letzten feinsten Fasern des Sehnerven bedeckt, welche, somit die vierte Schicht bildend, mit den Fasern der Zellen und mit den Radialfasern verbunden zu sein scheinen.

Endlich folgt, als fünfte Schicht, diese Fasern des Sehnerven bedeckend, eine zarte durchsichtige **Begrenzungshaut**, welche unmittelbar am Glaskörper anliegt.

Nur die Netzhaut ist für das Licht empfindlich, und speziell zur klaren objektiven Wahrnehmung dient der kleine, wenige Linien umfassende Fleck, gegenüber der Pupille, an dem inneren Ende der Augenaxe, welcher schon als **gelber Fleck**, mit seiner anatomischen Bezeichnung, angegeben wurde; wenn dagegen der Sehnerv selbst, sein in seiner Eintrittsöffnung befestigter Stamm vom Lichte getroffen wird, so verursacht er keine Lichtempfindung. Diese Empfindung tritt jedoch im intensivsten Maße bei Durchschneidung des Sehnerven, zum Zwecke der Ausrottung eines krebsig entarteten Auges ein; auch verursachen ein Druck auf das Auge und verschiedene innere Reize durch das Blut, insbesondere bei Blinden, mannigfache Lichtempfindungen: Beweises genug, daß die Lichtempfindung keine ausschließliche Wirkung des Aethers, sondern die eigenthümliche Empfindungsenergie der Netzhaut ist, deren dynamische Wirkung durch den Aetherreiz am Angemessensten in Scene gesetzt wird.

Zum deutlichen Sehen wird erfordert, daß durch Brechung des Lichtes mittelst der brechenden Medien des Auges unmittelbar auf der Netzhaut ein **optisches Bild** entworfen wird. Zur Deutlichkeit dieses Bildes ist vorläufig nöthig, daß alle Theile des Auges, außer der Pupille, für das Licht unzugänglich sind, damit durch seitlich einfallendes, falsches Licht, das Bild auf der Netzhaut nicht gestört werde. Diese Sicherung der Netzhaut vor falschem Licht bewirkt das schwarze Pigment in der Aderhaut des Auges, wodurch das Auge vollkommen dem Instrumente gleicht, das man **dunkle Kammer**, camera obscura, nennt. Ueberhaupt ist dies Instrument ganz geeignet, die Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut zu versinnlichen. Eine camera obscura ist ein innen schwarz gefärbter Kasten, dessen eine Seite von einem matt geschliffenen Glase gebildet wird, bestimmt, die Bilder aufzufangen, welche durch Brechung des Lichtes entstehen sollen. Dies matte Glas entspricht also in dem Instrumente der Netzhaut des Auges. Dem auffangenden Glase gegenüber ist ein konvexes Glas, eine Sammellinse, angebracht, durch welche das Licht gebrochen und in einem Punkte gesammelt wird. Dieser Punkt ist der Brennpunkt*); in demselben kreuzen sich die Lichtstrahlen, so daß der äußerste rechte Strahl zum äußersten linken wird und umgekehrt; ganz gerade und ungebrochen fällt nur der mittelste, der Axenstrahl, durch die Sammellinse. Zu der brechenden Wirkung einer Sammellinse, welcher im Auge die Linse desselben entspricht, tritt hier noch die brechende Eigenschaft der gewölbten Hornhaut und der Feuchtigkeiten der Augenkammern. Ob die Lichtstrahlen auf der Netzhaut gesammelt werden, oder nicht, davon hängt die Kurzsichtigkeit oder Weitsichtigkeit des Auges ab. Wird das Licht durch die Hornhaut, die Linse und die Feuchtigkeiten im Auge zu stark gebrochen, so daß beim Sehen ferner Gegenstände der Vereinigungspunkt der Lichtstrahlen vor die Netzhaut fällt, so kann auf dieser kein deutliches Bild entstehen, weil hinter dem Vereinigungspunkte die

---

*) Der Brennpunkt oder richtiger Vereinigungspunkt fällt für Strahlen, welche von einem Punkte eines entfernten Objectes ausgehen und durch die Pupille ins Auge gelangen, beim deutlichen Sehen auf die Netzhaut und ist also von dem Kreuzungspunkte b, Fig. 4, verschieden.

Strahlen wieder auseinander treten. Ein solches Auge kann nur nahe Gegenstände deutlich sehen und wird darum kurzsichtig genannt. Der entgegengesetzte Fehler ist die Weitsichtigkeit, bei welcher der Vereinigungspunkt für Strahlen, welche von nicht fernen Gegenständen ausgehen, hinter die Netzhaut zu liegen kommt. Im erstern Falle dienen konkave Zerstreuungsgläser dazu, den Vereinigungspunkt im Auge weiter nach hinten zu rücken, im letztern Falle bewirken linsenförmige konvexe Sammelgläser eine Verrückung des Vereinigungspunktes nach vorne.

Die Linse des Auges zeichnet sich hinsichtlich ihres brechenden Vermögens vor allen künstlichen Linsen aus, indem sie alle Strahlen so bricht, daß sie in einem und demselben Brennpunkte zusammentreffen. Diese Eigenschaft, bisher für die Kunst unnachahmlich, hat die Natur dadurch erreicht, daß die beiden gewölbten Flächen der Linse von verschiedener Wölbung sind, die vordere elliptisch, die hintere parabolisch ist, und daß außerdem der Kern der Linse, von härterer Substanz als ihre Ränder, die Lichtstrahlen stärker als die letzteren bricht. Bei künstlichen Linsen, welche vermöge ihrer unvollkommenen Form eine nicht zum Brennpunkte führende Brechung der Randstrahlen und dadurch die sphärische Aberration bewirken, wird dieser Fehler einigermaßen durch die Verdeckung der Ränder mittelst einer Blendung verbessert; aber auch eine solche Vorrichtung besitzt das Auge in einem viel vollkommeneren Maße als die Kunst sie hervorzubringen vermag: die Regenbogenhaut ist solch eine vollkommene Blendung. Alles zu starke Licht, welches die Netzhaut, blendend, überreizen könnte, verursacht unwillkürlich eine Reflexerscheinung der Regenbogenhaut: sie verengt sich durch Zusammenziehung. Unempfindlichkeit, Lähmung der Netzhaut (schwarzen Staar, Amaurosis) erkennt man daher an starrer Unbeweglichkeit der Regenbogenhaut.

Zum richtigen Sehen wird weiter erfordert, daß man die Dinge nur einfach sehe. Ein häufiger Fehler des Gesichtes ist das Doppeltsehen. Im gesunden Zustande sieht man Gegenstände doppelt, wenn man sie nicht genau fixirt, das will sagen, wenn nicht beide Augen gleichmäßig und gleichstark, um den Gegenstand anzusehen, mittelst der Augenmuskeln auf denselben hingelenkt sind, so daß die Axe jedes Auges, wenn man sich von der Mitte des zu beschauenden Gegenstandes bis zur Mitte des Antlitzes eine gerade Linie denkt, nicht mit dieser Linie einen ganz gleichen Winkel bildet. Gesunde Augen, wenn sie ein Objekt doppelt sehen, sind immer, wie man sagt, unrichtig eingestellt. Die Bedingung des einfachen Sehens ist nämlich, daß von demselben Gegenstande der harmonische Punkt auf der Netzhaut beider Augen durch das Licht angeregt werde; daß dies geschehen könne, ist durch die Augenmuskeln ermöglicht, indem diese, wenn sie nicht krank sind, beide Augen jederzeit harmonisch bewegen, das linke Auge um ebenso viel nach innen, als das rechte nach außen gerichtet wird, und umgekehrt. Wenn dem Bewußtsein durch analoge Nervenfasern jedes Auges ein und dasselbe Bild überliefert wird, so muß es natürlich den Gegenstand nur als einen einfachen auffassen. In Krankheiten der Augen rührt das Doppeltsehen immer daher, daß unharmonische Stellen der Netzhäute von demselben optischen Bilde affizirt werden. Daher sehen solche Augenkranke doppelt, bei welchen ein Augenmuskel gelähmt ist, so daß nicht beide Augen beim Sehen dieselbe Stellung gewinnen, mithin die optischen Gesichtsbilder auf unharmonischen Stellen der Netzhäute entworfen werden.

Die größte organische Vollkommenheit des Auges scheint eine solche zu

sein, daß es nicht gut gelingen will, sie exakt aus mechanischen Ursachen zu erklären. Das Auge vermag gleichzeitig ferne und nahe Gegenstände zu sehen, auch akkommodirt es sich mit großer Schnelligkeit, nachdem es ein ganz nahes Objekt betrachtet hat, für die Fernsicht. Ist jedoch dieser Kontrast des Nahen und Fernen zu groß, so sieht es allerdings einen neuen kontrastirenden Gegenstand für eine Weile undeutlich, bis es sich, wie man sagt, für die Fernsicht oder Nahsicht akkommodirt hat. Man ist vielfach bemüht gewesen, den mechanischen Grund dieses Akkommodationsvermögens im Auge zu entdecken, und man scheint sich gegenwärtig dahin geeinigt zu haben, daß es in einer, durch eine innere Muskelwirkung des Auges ermöglichte Beweglichkeit der Linse zu suchen sei, so daß durch eine geringe Form- und Lageveränderung dieses brechenden Mittels auch die Brechkraft im Auge verändert und das Bild der Netzhaut näher oder ferner gerückt wird. Mir scheint, als ob man über Erörterung eines allerdings wichtigen Punktes, daß das Auge nach Fixirung ganz naher Gegenstände nicht alsbald ganz ferne bequem zu sehen pflegt, eine viel wichtigere Erscheinung vernachlässigt habe, nämlich diejenige, daß das Auge überhaupt Alles richtig perspektivisch sieht und mit einem Blick relativ ferne und relativ nahe Dinge gleichzeitig wahrnimmt. Wenn man dies Vermögen des Auges erwägt, so legt man ihm das Bedürfniß einer Akkommodation, d. h. einer kleinen Ruhefrist, um durch eine innere Muskelwirkung die Brechkraft der Linse zu regeln, nicht mehr zur Last. Das Sehen erscheint übrigens vielfach als ein dynamisches Phänomen, so daß man sich vorstellen kann, wie durch langdauerndes Sehen ganz naher oder ganz ferner Objekte das Gleichgewicht in der vitalen Energie der Netzhaut in etwas gestört wird, so daß die Perzeptionsfähigkeit bestimmter Netzhautpartikeln nach einer längern Anstrengung ihrer Sehkraft für diese Partikeln eine regere Innervation gebietet.

Nach der schärfsten Zergliederung aller mechanischen Verhältnisse des Auges, nach der genauesten Berechnung seiner exakten Physik, ist gleichwol noch kein ächt physiologisches Resultat gewonnen, indem man nur weiß, daß es physikalisch im Auge ungefähr hergeht, wie in einer camera obscura, einem mechanischen Instrumente. Physiologisch wichtiger als diese unendlich leichte Physik des Auges ist die großartige Erscheinung, daß das Auge dem Bewußtsein zwar nicht die Größe der Objekte nach preußischen Meilen, Ruthen, Fußen und Zollen, oder nach französischen Metern und Millimetern überliefert, daß es zwar für die Beurtheilung der wahren Entfernung keinen Maßstab hat, aber gleichwol die Welt in natürlicher Größe mittelst eines sehr kleinen Gesichtsfeldes repräsentirt. Ein lebendiges Auge empfindet in Wahrheit nur die Thätigkeit der Netzhaut, und auch diese nur in einem sehr kleinen Bezirke. Diese Thätigkeit aber bewirkt im Bewußtsein eine vollkommene Täuschung über die Kleinheit der optischen Bilder im Auge, sie spiegelt dem Sehenden, statt einer Miniaturwelt, die wirkliche große weite Welt vor. Diese Konzentrirung eines Großen in einem sehr engen Raume, ohne Veränderung des Charakters, erinnert zum Mindesten unmittelbar an das gebundene konzentrirte Leben in einer organischen Zelle, welche atomistisch die Bedingungen eines relativ unendlich größeren Organismus vereinigen kann. So weit auch die physikalische Optik gediehen sein mag, so muß die physiologische doch noch eine befriedigende Bearbeitung dieses Gegenstandes erwarten. Was man zur Erklärung des sogenannten Wirkens des Gesichtssinns nach außen, womit die richtig multiplizirende Kraft der kleinsten Netz-

hauttheile zusammenfällt, in der Wissenschaft bisher vorgebracht hat, ist ihrer in der That unwürdig, so entschieden, daß es den gelehrtesten Werken zur Unzierde gereicht. Man erklärt die multiplizirende Kraft der Netzhaut aus psychischen Vorgängen, die ganz allein auf das menschliche Bewußtsein anwendbar sind; man hat eine entfernte Ahnung davon, daß die Mitthätigkeit anderer Sinne dem Auge zu seiner herrlichen Leistung behilflich sei; man hat auch wol gesagt, daß die Entfernung der Gesichtsobjekte, ihre Unterscheidung vom Subjekt, was beiläufig wissenschaftlich als perspektivisches Sehen zu bezeichnen wäre, durch die Bewegung der Gegenstände und des Subjektes dem Auge gelehrt werde; jedoch alle diese Krücken des Gedankens befriedigen nicht und sind gar nicht anwendbar ohne Dazwischenkunft der abstrakten geistigen Thätigkeit, durch welche doch wahrlich kein Bewußtsein eines Thieres über die Außenwelt belehrt werden kann. Ueber die Größe der Dinge, sagt man, kann nur der Tastsinn belehren; so lange das Auge durch den Tastsinn nicht unterrichtet ist, könnte es also Nichts außer sich sehen; denn sehen heißt unmittelbar die natürliche Größe der Außenwelt erkennen.

Man vergleiche nur ganz unbefangen die geistreichen Forschungen, Combinationen und selbst Berechnungen, welche zur Ermittelung der maßgerechten Entfernung und Größe der Gesichtsobjekte erfordert werden, mit der unbedingten Unmittelbarkeit des natürlichen Sehens bei Menschen und Thieren gleich nach der Geburt, und jeder Nüchterne wird zugeben, daß hier von einer Aehnlichkeit einer auch bei Thieren möglichen Reflexion, eines Erfahrungsurtheils, mit jenen Denkprozessen gar nicht die Rede sein kann. Das natürliche Sehen muß auf tiefen physiologischen Ursachen beruhen, die noch nie zur Sprache gebracht sind. Wie kann die Wissenschaft sich mit solchen Trivialitäten beruhigen, daß ein kleines Kind mit der Hand nach dem Monde greift; es würde nicht darnach greifen, wenn er ihm nicht sehr groß und glänzend erschiene; seine Entfernung kennt es nicht; aber daß es ihn nicht größer sehen sollte als einen Nadelknopf oder einen Apfel, das ist nicht zu glauben, weil es ihn dann nicht beachten würde.

Bevor die Anatomie in der Kenntniß des Gehirns nicht weitere Fortschritte gemacht hat, ist physiologisch bei dieser Frage wenig zu thun; physikalisch jedoch scheint vorläufig Manches der Fragestellung und der theoretischen Erwägung würdig, was einen erweiterten Gesichtskreis für die Physiologie eröffnet.

Theorie des Sehens, auf ein kosmisches Gesetz gegründet.

Wenn wir hier, der Natur dieser physiologischen Skizze gemäß, auf eine ausführliche Erörterung dieses Gegenstandes nicht eingehen, so betreten wir doch für einen Moment den Standpunkt, auf welchen sich die Wissenschaft unserer Zeit erhoben hat, um eine tiefere Naturerkenntniß vorzubereiten, welche die Frage um das wahre Wesen des Sehens einschließlich mit anderen wird beantworten können. Der gemeinte Gesichtskreis unserer heutigen Wissenschaft ist der kosmische, vermöge dessen das menschliche Bewußtsein mit der Machtvollkommenheit einer absoluten Idee, eines Allgedankens, die ganze Natur als ein Ganzes faßt, dessen Kräfte und Gesetze, indem sie allumfassend und allgegenwärtig sind, das Detailleben der Einzelwesen so gut beherrschen als das Universum.

Hier unbewußt, dort bewußt, geht diese Richtung durch die ganze moderne Wissenschaft. Der ungelehrte Alltagsverstand ist in derselben Tendenz strebsam

geworden, indem er sich um eine naive Polyhistorie bewirbt, die populäre Wissenschaft bemüht sich hundertfältig, enzyklopädisch alle naturwissenschaftlichen Disziplinen zu einem Ganzen zu verknüpfen, hochbegabte Geister entwerfen mit poetischer Schwungkraft pittoreske Schilderungen des Naturganzen, und in einem industriellen Volke baut eine darstellende Philosophie in naturtreuen Bildern die Geschichte des Menschengeschlechtes und der Natur in einem Glastempel auf. In der strengen Wissenschaft, geschäftig mit der Pflugschaar des sondirenden Experiments, reißt der Gedanke die chinesischen Mauern des gelehrten Handwerker- und Kastengeistes nieder, indem er alle naturwissenschaftlichen Einzelfächer nur als die Glieder eines Organismus betrachtet, den das nämliche Blut und die nämlichen Kräfte in allen Regionen durchströmen.

Die thätigsten Bemühungen aller Forscher konzentriren sich gegenwärtig in dem Studium jener geheimnißvollen Naturkräfte, der Elektrizität, des Magnetismus, der Wärme, des Lichtes, welche das Leben so räthselhaft mit vieldeutigen Farben der Erscheinung verschleiern, so daß die Sinne nur Verschiedenes wahrzunehmen wähnen, wo die Vernunft beginnt die nüanzirten Manifestationen eines und desselben Agens, eines Weltstoffs, des Aethers, zu erkennen. Es kann die Zeit nicht ferne sein, wo die Forschung mit bewußter Gedankenrichtung auf das gesetzmäßige Verhältniß gelenkt sein wird, worin die Weltkraft, welche man früher von verschiedenen unwägbaren Stoffen, einem elektrischen, einem magnetischen, einem Wärmestoff, einem Lichtstoff ableitete, die Kraft des Aethers also, zu der statischen Kraft des Kosmos, zu der Schwerkraft steht. Newton, bei seiner mathematischen Bearbeitung des Gravitationsgesetzes, hat ausdrücklich die Frage offen gelassen: welche Bedeutung in den Gesetzen der allgemeinen Anziehung ein den Weltraum erfüllendes Fluidum habe. Vorläufig wissen wir, daß das Licht auf jedem Himmelskörper in strenger Kongruenz mit der Schwerkraft steht. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß durch eine wissenschaftliche Anwendung dieses Kongruenzgesetzes auf die Physiologie die physiologische Optik in ein neues Stadium treten könnte. Ein menschlicher Organismus, als Ausdruck der allgemeinen Schwerkraft, kann keinem Planeten angemessen sein, als allein der Erde; ein menschliches Auge, als technischer Ausdruck der Lichtwirkung, kann eben so wenig einem andern Planeten angemessen sein, als allein der Erde. In dem Zentralorgane des Bewußtseins, im Gehirne, ist durch materielle Grundlagen von bestimmtem Größenwerthe die Messung, die bewußte Auffassung der verschiedenen Naturkräfte gestattet; der Empfindungssitz des Gemeingefühls ist ein Meßinstrument für die Schwerkraft, wir fühlen das Schweregesetz der Erde, indem wir uns selbst fühlen. Der Empfindungssitz des Gesichtssinnes muß materiell und dynamisch nothwendig in einem statischen, in einem Kongruenzverhältnisse zum Empfindungssitze des Gemeingefühls stehen, der innere Lichtsinn, mit andern Worten, muß in seiner Sphäre nothwendig die der Erde entsprechende Meßkraft für die Lichtwirkung haben, die Raumverhältnisse, welche einem irdischen Auge das Licht überliefert, müssen von dem Zentralorgane dieses Sinnes in statischer Analogie mit dem Gemeingefühl, mit dem Schweregesetz der Erde empfunden werden. Gesetzt auch, nur ein Punkt messe im Bewußtsein die irdische Schwerkraft, so müßte ein anderer Punkt, ein lichtmessender, die analoge Meßkraft für die Größe haben. Das Auge könnte also nicht bloß die Welt in natürlicher Größe sehen, sondern es müßte sie so sehen, wie sie von ihm aufgefaßt wird, vermöge des

Zwangs, der innern Nothwendigkeit einer Statik, eines Gleichgewichts und Kongruenzgesetzes der inneren Organe des Bewußtseins.

Wenn man, geleitet von einer kosmischen Weltanschauung, in dieser Weise das Sehen beurtheilt, dann erst werden die zerstreuten und halben Ansichten von einem Erfahrungsurtheil, oder von der Bewegung, oder vom Tastsinn, wodurch das wahre Sehen vermittelt sein soll, ihren unleugbaren Werth gewinnen. Wir erkennen durch unsere Beurtheilung der Sinne Dreierlei: für's Erste, daß jeder Sinn nur der technischlogische Ausdruck eines Verhältnisses der Erde zur Sonne ist, welchem gemäß er die ihn beherrschende Naturkraft abspiegelt; für's Zweite: daß die messende und abspiegelnde Kraft jedes Sinnes, einzeln, für sich allein wirkend, ganz summarisch, ganz allgemein ist; für's Dritte: daß alle Sinne sich gegenseitig ergänzen, indem der eine, die andern kontrolirend, seine eigne Meßkraft zugleich berichtigt und in ein verwaschenes, nur allgemeines Empfindungsbild, in eine im Ganzen richtige Kategorie, ein detaillirtes philosophisches System seiner Sinneseindrücke hineinarbeitet.

Unsere kurze Rundschau über die physiologischen Organe des Bewußtseins und über ihre thätige Entfaltung zum animalen Leben, darf sich ohne Scham bei diesem Resultate beruhigen, weil es nicht bloß eine giltige Summe reinen und edlen Erzes enthält, sondern daneben auch eine Prägmaschine, wodurch dies nach und nach bestimmte Gestalt annehmen kann. Mit dieser Summe ist der kosmische Standpunkt gemeint, auf dem die Wissenschaft heute steht: mit der Münze unser Festhalten an der objektiven Methode des Lehrens und Lernens, d. h. der induktiv experimentirenden.

Nervenelektrizität: du Bois-Reymond's Entdeckung.

Die Handhabung der Physiologie nach dieser physikalischen Methode hat bereits zu einigen glänzenden Bereicherungen der Wissenschaften geführt. Hierher sind ganz besonders die optischen Forschungen der Physiker über die verschiedene Farbenwirkung des Lichtes zu zählen, die wir jedoch lieber als einen Gegenstand der Physik ansehen; hierher ist ganz vorzüglich die glänzende wissenschaftliche That eines berliner Gelehrten, Herrn du Bois-Reymond's, zu rechnen, der die elektrische Natur der Nervenwirkung mit experimenteller Genauigkeit studirt und bewiesen hat. Man weiß, daß schon Galvani ein elektrisches Froschexperiment entdeckte, dasjenige nämlich, daß ein noch nicht in Verwesung befindlicher Froschschenkel in Zuckungen versetzt wird, wenn er oder sein Hauptnerv zwei elektrisch heterogene Metallplatten verbindet. Galvani schon glaubte in Folge seiner Entdeckung an eine thierische Elektricität, welche Volta auf das Froschexperiment hin nicht zugab. Später haben andere italienische Gelehrte, namentlich Matteucci, in Galvani's Sinn experimentirt und geglaubt, eine thierische Elektrizität nachgewiesen zu haben; aber entschieden hat dies mit wissenschaftlicher Strenge und Beweiskraft Keiner außer Herrn du Bois-Reymond in seinem umfänglichen Werke über thierische Elektrizität. Dieser Gelehrte beweist im Ganzen Zweierlei: daß in jedem Nerven und Muskel zu jeder Zeit ein elektrischer Strom thätig ist, welcher durch ein elektrisches Meßinstrument, einen Multiplikator, kann gemessen werden; weiter daß dieser Strom, in jedem beliebigen Stück Nerv, vom Querschnitt, vom Ende seiner Längeaxe, nach jedem Punkte der Länge geführt werden kann; dann daß bei der Erregung durch Galvanismus in zwei beliebigen Punkten, zwischen welchen in der Länge

eines Nerven ein künstlicher elektrischer Strom erzeugt wird, gleichzeitig, außer dem Wirkungsbezirke dieses Stromes, ein individueller eigenthümlicher elektrischer Strom durch Erregung in dem übrigen Nerven erwacht. Diese Erscheinungen werden theoretisch so gedeutet, daß jeder Nerv als eine voltasche Batterie gelten muß, in welcher je zwei Nervenmoleküle, wie zwei heterogene Metallplatten, in elektrische Spannung versetzt werden, die sich nach dem Gesetze der Leitung durch die ganze Reihe aller Moleküle fortsetzt.

Geistesthätigkeit.

Wir kennen Nichts von den mechanischen Verhältnissen, wodurch vom Bewußtsein aus diese elektrische Nerven-Mechanik rege wird, wir wissen vom Gehirne als Zentralorgan des Bewußtseins nicht mehr, als daß die großen Hemisphären ohne Empfindung sind und zu den speziell geistigen Verrichtungen dienen. Mit Recht wird daher jede Betrachtung der geistigen Thätigkeiten im Sinne einer detaillirten, exakten Organwirkung abgelehnt, insofern sie, ohne naturwissenschaftliche Unterlage der Beobachtung, vor andern abstrakt empirischen oder abstrakt theoretischen Auffassungsweisen Nichts voraus haben könnte. Uns genügt zu sagen, daß man das Bewußtsein des Menschen Geist nennt, insofern seine bewußten Wahrnehmungen und Strebungen durch die Sprache vernünftig, gesetzmäßig reflektirt werden.

Erfahrungsmäßig erkennen wir die geistigen Erscheinungen als Abspiegelungen der Naturwirkungen, in denen sich symbolisch dies Gesetz der Natur offenbart, daß jede Detailerscheinung an sich nichtig und unbedeutend ist und ohne Zusammenhang mit dem Ganzen nicht gedacht werden kann, daß die Einzeldinge nur verschiedene Erscheinungsweisen, nur verwandte und ähnliche Zustände kosmischer Kräfte sind, deren räumliche Grenzen wir nicht ermessen können. Jedes reflektirte geistige Bild einer Detailerscheinung des Geistes, jede Einzelwirkung desselben nennen wir einen Begriff, und die begriffbildende Thätigkeit, welche eben mit den Einzeldingen, mit deren Begrenzung und Unterscheidung zu thun hat, ist die gewöhnliche Verstandesthätigkeit. Die Beziehung der Begriffe auf einander, ihre Verknüpfung nach zufälliger Aehnlichkeit, ist das alltägliche Denken, die Beziehung der Begriffe auf einander im Sinne einer systematischen Unter- und Ueberordnung ist das vernünftige Denken, dessen Resultate die Ideen sind, d. h. summarische Begriffe, abstrakte Begriffe, in deren Summe die Begriffe schlechtweg, die Einzelerscheinungen sich enthalten und aufgelöst finden. Das verständige Denken also t r e n n t alle Dinge, dagegen das vernünftige, ideale Denken ist die k o m b i n i r e n d e Thätigkeit des Geistes, welche das Gegentheil thut, welche alle Dinge aus der Trennung v e r e i n i g t, zu einem Ganzen eint.

Wir sehen hier eine vollkommene Analogie der geistigen Thätigkeit mit der Natur. Die Einzeldinge sind die Begriffe der Natur, jedoch alle Einzeldinge in der Natur können ohne Zusammenhang mit dem N a t u r g a n z e n nicht verstanden und nicht gedacht werden, alle führen, indem man sie untersucht und mit einander vergleicht, zu höhern Gattungen, zu höhern Gruppen, die eine Idee ausdrücken, und die Idee des Ganzen, des Kosmos, ist diese, daß das Naturganze die Quelle der Einzeldinge durch kategorische, Alles umfassende und unumstößliche Gesetze ist.

Eine Analogie, ja ein Congruenzverhältniß des Bewußtseins mit der Natur scheint uns die Thatsache alles möglichen Eindringens, alles Verstehens

der Natur und ihrer Erscheinungen zu sein. Das Bewußtsein in seiner denkenden Thätigkeit schätzen und mit den Leistungen des Naturgeistes vergleichen zu wollen, wäre ein Unternehmen, das uns hier bei einem summarischen Ueberblick über die Physiologie zu weit führen würde. Wir geben nur zu erkennen, wie oft wir im Laufe unserer Erörterungen auf Punkte gestoßen sind, wo das fleißigste und angestrengteste Denken sich armselig und erfolglos abmüht, um die tiefsinnigen Naturgedanken in ihrer Wahrheit zu fassen; wir geben zu bedenken, daß wol Nichts besser den menschlichen Geist zur Selbsterkenntniß führen und von jedem phantastischen Dünkel heilen kann, als die strenge und methodische Naturforschung; wir verhehlen auch nicht, daß uns schließlich die Eingangs erwähnte Lieblingsidee philosophirender Köpfe, daß der Mensch ein Mikrokosmos sei, verdächtig und übertrieben erscheint. Wahr, allerdings, ist diese Idee, insofern es im Allgemeinen kosmische Kräfte sind, die im menschlichen Organismus wirksam und giltig erscheinen; unwahr aber ist diese Vorstellung, wenn man sich einbildet, daß gleichzeitig geistig der Mensch ein treuer Spiegel des ganzen Kosmos sei. Denn wir müssen gestehen, daß er noch lange kein treuer Spiegel der ganzen Erde, noch weniger des Sonnensystems ist; wir erkennen allerdings eine strenge Angemessenheit aller Organe des Bewußtseins für die Naturkräfte im planetarischen Sinne, d. h. nach dem Maß ihrer Wirksamkeit in den Grenzverhältnissen und Raumdimensionen der Erde; aber wir sehen kein Vermögen, diese irdischen Grenzmarken bis in erhebliche Weiten des Kosmos zu überschreiten.

Nichtsdestoweniger kann und muß die Wissenschaft einen kosmischen Standpunkt innehalten, und dieser Ausdruck will und soll nichts Anders bezeichnen, als die universelle, kombinirende, die Detailprozesse in der Natur mit dem großen Naturleben verknüpfende Methode.

V.

Physiologie der Seele.

Es liegt unmittelbar im Verhältniß des Menschen zur Natur, daß ihm die Dinge räthselhaft erscheinen müssen, weil die Beobachtung erst von der Wahrnehmung einzelner Erscheinungen zu der Auffassung größerer Gruppen, und zuletzt zur Vorstellung eines Ganzen fortschreitet. So lange nun das Verhältniß der einzelnen Erscheinungen zu einander und zum Ganzen dem Bewußtsein nicht klar ist, bleiben ihm die Einzeldinge Räthsel und die ganze Welt ein Geheimniß.

Diesen räthselhaften Charakter tragen ganz vorzüglich die geistigen Verrichtungen, weil sie nicht durch die Sinne beobachtet, sondern nur durch das Denken selbst untersucht werden können. Wir wollen daher, nachdem wir im Allgemeinen auf das Congruenzverhältniß des Geistes und der Natur hingewiesen haben, eine kurze Analyse der geistigen Thätigkeit hinzufügen.

Empirische und philosophische Anschauungen der Seele.

Der Mensch ist ursprünglich kein Philosoph oder Mathematiker, der durch abgezogene Vorstellungen oder Begriffe denkt, und zur Vorstellung eines Baumes gelangt er nicht, indem er die Wahrnehmungen und Begriffe: Grün, Blatt, Ast, Zweig, Stamm, Wurzel, zusammensetzt und daraus, philosophisch denkend, einen Baum konstruirt; die geistige Thätigkeit geht rascher und bequemer zu Werke; der Mensch sieht sich, ursprünglich, ein Ding an, wie es die Natur als Einzelwesen geschaffen hat; es entwirft sich durch die Sinneswahrnehmung von dem Dinge ein sinnliches Bild in seinem Gehirne; unmittelbar, durch die reflektirende Thätigkeit des ganzen Nervenapparats, durch eine Gegenwirkung, gibt er dem Dinge, oder der Wahrnehmung, mittelst der Sprache einen Namen, und — könnte man sagen, läßt sie laufen, d. h. es geht ihn vorläufig nichts an, was es mit dem Dinge, außer dem dadurch erzeugten Empfindungs-Eindruck für eine Bewandtniß hat.

Durch die Nervenphysiologie ist ersichtlich geworden, wie der Mensch sich selbst, sein Organismus und dessen Innerstes, Gegenstand des Bewußtseins ist. Mit den Wahrnehmungen und Gefühlen, die aus seinem Innern, aus seinem Organismus stammen, macht er es nicht anders, als mit solchen, die aus der äußern Natur stammen: er gibt gewissen Gesammtwahrnehmungen, wie sie eine natürliche Einheit bilden, einen Namen, erhebt sie zu einem Begriff, und alle diese ursprünglichsten Begriffe, bei deren Bildung und Bezeichnung mit Namen von Denken im höhern Sinn nicht die

Rede ist, die bloß durch unmittelbare Wahrnehmung entstehen, machen vorläufig den ganzen Reichthum des Geistes aus, indem die einmal entworfenen Vorstellungs- und Empfindungsbilder nicht erlöschen, sondern bleibend sind. So gibt denn auch der Mensch der Gesammtheit aller seiner innern Wahrnehmungen einen Namen, indem er sie als Seele bezeichnet, und ganz ähnlich wie bei allen andern Begriffen, ist es ihm zunächst gleichgiltig, in welchem Verhältniß dieser Begriff, die Seele, zu anderen Begriffen und zur ganzen Natur steht.

Diese ursprünglichste Thätigkeit des Geistes, natürliche Wahrnehmungsgruppen in sich abzubilden, bezeichnet der Sprachgebrauch als Vorstellung, auch wol als Vorstellungsvermögen; die Eigenschaft der geistigen Organe, alle einmal empfundenen Vorstellungsbilder festzuhalten, oder besser: die ihnen entsprechende Empfindungsenergie, ohne Sinneseindrücke, wieder erwecken zu können, nennen wir Gedächtniß, und das freie Hervortreten der Vorstellungsbilder selbst durch bloße Erinnerung, ohne gleichzeitige Einflüsse der Außenwelt oder der Sinne, ist bekannt unter der Bezeichnung Phantasie.

Man kann nicht annehmen, daß die geistige Thätigkeit ursprünglich, beim Vorstellen, schon philosophisch verfahre und erst nach geschehenen Gedankenoperationen den Vorstellungen einen durch die Sprache ausgedrückten Namen gebe, sondern dies Bezeichnen der Vorstellungen durch Namen, dies Bilden grammatischer Begriffe geschieht, unzertrennlich vom Vorstellen, als ein begleitender Akt, es ist eine Gegenwirkung, eine Reflexthätigkeit des Geistes, die in der Natur seiner Organisation liegt.

Dies einfache Verhältniß von Wirkung und Gegenwirkung, oder mit physiologischen Worten, von Empfindung und Reflex, drückt auch am Besten die geistigen Gesammtthätigkeiten, welche der Sprachgebrauch, als summarisches Wahrnehmungsbild, Seele nennt, in etwas mehr naturgemäßer Auffassung aus. Wirkungen stattgefundener Reize sind alle Empfindungen und Vorstellungen des Geistes; Gegenwirkungen auf diese ursprünglichen Vorstellungen sind die Strebungen des Geistes, seine Regungen zu Handlungen, die entweder den ganzen Geist, oder gleichzeitig den ganzen Organismus in Bewegung setzen. Diese Seite der geistigen Kraft, das Gegenwirken seiner Strebungen nach ursprünglichen Vorstellungen, nennen wir gewöhnlich den Willen, und die geistige Sphäre dieser Thätigkeit, wenn sie verstandesmäßig als Einzelgruppe bezeichnet wird, das Gemüth. In der mehr ästhetischen Sprachweise freilich bezeichnet man noch besonders mit dem Gemüth ein bevorzugtes Empfindungsvermögen, das im Gegentheil der Willensenergie entbehren kann oder mindestens nicht dadurch braucht ausgezeichnet zu sein.

Mit der Zeit, nachdem in der Vorstellung zunächst natürlich abgegrenzte Empfindungsbilder, als Dinge für sich, entworfen und eingetragen sind, unternimmt der Geist darin, indem er verschiedene Theile und Eigenschaften an ihnen erkennt, einen geistigen Theilungs- und Zersetzungsprozeß, gewissermaßen eine nichtmechanische, nichtmathematische, ganz naturwüchsige Analyse. So entdeckt er am Baum die Gestalt und Farbe der Blätter, unterscheidet diese von den Zweigen, die Zweige endlich von den Aesten und die Aeste vom Stamm. Diesen Theilungsprozeß, an jedem Dinge und Begriffe vom Geiste ausgeübt, setzt insbesondere kunstmäßig die Wissenschaft so lange fort, bis sie die natürlichen Dinge ganz zerstört hat und fortan nur mit ihren Theilen zu thun hat. Dabei geschieht es, daß zunächst vermittelst dieses Theilens

und Zersetzens bei so kleinen Theilen angelangt wird, daß man sie für untheilbar halten muß und die das ursprünglichste Schöpfungsmaterial der Dinge und der Welt zu sein scheinen: man nennt solche kleinste Theilchen Atome. Diese bis in's unendlich Kleine vom Geiste ausgeübte Thätigkeit des Zersetzens und Theilens nennen wir Verstand oder Verstandesthätigkeit. Jetzt eben, indem wir vom Geiste reden, ist von uns mit dem ursprünglichen Vorstellungsbilde der Seele, eine solche Verstandeszergliederung vorgenommen, indem wir in der Seele Empfindung, Vorstellung, Gedächtniß, Phantasie, Willenskraft und zuletzt den Verstand unterschieden haben.

Mit diesen Eigenschaften der Seele ist ihre nähere Beschreibung und Zergliederung noch nicht beendet. Zunächst unterscheidet gern der praktische Sprachgebrauch in dem Gesammtbegriff der Seele, als einem natürlichen Zusammen lebendiger Thätigkeit, die spezielle Verrichtung des Denkens als Geist oder Geisteskraft. Der Geist wird hierdurch gewissermaßen eine Seele in der Seele, eine Quintessenz der Seele.

Weiter aber hat die Philosophie das Studium der Seelenthätigkeit wissenschaftlich ausgebildet, eine große Summe von Spekulationen angehäuft, wodurch theils die thätigen Prozesse der Seele im Allgemeinen erklärt, theils die Natur des Denkens insbesondere erforscht werden soll. Jene Lehre von der Seele überhaupt ist die Psychologie, diese Lehre vom Denken ist die Logik der alten, aus dem Mittelalter stammenden Philosophie.

Man hält im gemeinen Leben dafür, daß jedem Menschen die Beurtheilung seiner persönlichen Eigenschaften ein sehr schwieriges Geschäft sei, indem der Einzelne gewöhnlich seine Fähigkeiten und Tugenden überschätzt, seine Schwächen und Untugenden dagegen übersieht. Ganz ebenso scheint es dem Menschen überhaupt, als Gattung, ergangen zu sein; in Nichts hat der Mensch eine größere Befangenheit und Schwäche gezeigt, als in der Beurtheilung seiner geistigen Eigenschaften. Die Ursache dieser Erscheinung haben wir schon angedeutet, indem wir darauf aufmerksam machten, daß ursprünglich der menschliche Geist jeden Begriff in seiner Vereinzelung auffaßt, ohne an allen Dingen ihren innigen Zusammenhang und ihre Verwandtschaft zu erkennen, die unaufhaltsam, in einem nie und nirgend unterbrochenen Strome, durch das ganze Weltall gehen.

Es ist dem Menschen, seinen Verstand, die zersetzende Thätigkeit des Geistes auszubilden und so die sinnlichen Kennzeichen der Dinge in großer Reichhaltigkeit festzustellen, viel leichter geworden, als die andere Thätigkeit auszuüben, die wir schon oben als Vernunft bezeichnet haben, und welche eben darin besteht, die anfänglichen Einzeldinge, die ursprünglichen Bilder der Vorstellung, zu verknüpfen, ihren untergeordneten Werth als Einzelwesen zu erkennen und sie einem unbedingten und höchsten Ganzen mit rücksichtsloser Konsequenz des Denkens und mit der sittlichsten Aufopferungskraft des Willens unterzuordnen.

Ja diese Aufopferung, ob sie gleich eine Frucht der besonnensten und edelsten Vernunftthätigkeit sei, mag sogar von der Mehrzahl aller Menschen und von der üblichen öffentlichen Ordnung als unsittlich oder selbst als sträflich aufgefaßt werden, sobald sie im Widerspruch ist mit der herrschenden Sitte und mit der geltenden Moral, also mit den Empfindungsenergien, in welche die Mehrzahl durch ihre Vorstellungsbilder sich hineingelebt und vertieft hat. Weil das natürliche Gefühl des Guten und Bösen, das natürliche Sittlichkeitsgefühl, sich immer in ein Ausgleichungs- und Verwandt-

schaftsverhältniß mit dem Vorstellungsinhalt und mit den herrschenden Gedankenbildern der Menschen setzt, so ist es bedenklich, ohne Vorsicht und unbehutsam an den Vorstellungsapparat und an die Denkweise der Menge zu tasten, indem leicht dadurch ihr sittliches Gefühl, weil es mit ihren Vorstellungen verwachsen ist, irregeleitet, entwurzelt, kurz auf eine schädliche Weise gestört wird.

Inzwischen ist heutzutage die Wissenschaft in allen zivilisirten Ländern zu einer geduldeten Macht und zu einer geistigen, sittlichen und für sich bestehenden Welt geworden, und jeder im Geringsten wissenschaftliche Sinn muß mit Verachtung die Zumuthung zurückweisen, daß seine Sittlichkeit nicht im Erkennen, sondern im Verkennen der Wahrheit bestehen soll, ungeachtet es doch keine bessere und höhere Auffassung und Definition der Sittlichkeit geben kann, als diese: der Wahrheit zu gehorchen.

Naturgesetze, die sich in den geistigen Thätigkeiten wiederholen.

Die schlagendste Erscheinung für den Naturforscher, bei Betrachtung der geistigen Thätigkeit, ist die strenge Gesetzmäßigkeit, womit sie vonstattengeht. Wer sich gewöhnt hat, den menschlichen Geist im Bunde und im Verhältniß zur Natur zu fühlen, der entdeckt in beiden ganz dieselben Gesetze, der Geist ist für ihn ein Spiegel der Natur, die Natur ein Spiegel des Geistes. Betrachten wir zunächst diejenige Erscheinung, welche die zauberhafteste Wirkung der menschlichen Organisation ist, daß der Geist sich als Individuum, als Ich, gewissermaßen aus dem Ganzen des Körpers herausfühlt und vereinzelt, so ist Dies die idealste, d. h. reinste und vollendetste Ausdrucksweise eines Naturgesetzes, vermöge dessen die Einzelwesen, die Individuen in der Natur auf den ersten Blick den krassesten Egoismus, die krasseste Einheit und Isolirung ausdrücken, während sie doch nur als Glieder und Theile eines Ganzen gedacht werden, und als ganz selbstständige Wesen auch gar nicht existiren können. So ist das Ichgefühl, das Selbstbewußtsein des Menschen eine Wiederholung des Naturgesetzes der Zentralität, vermöge dessen ein Punkt, ein Nichts in den Naturkörper die Kraft des Ganzen in sich vereinigt. Dies Gesetz, welches als Gravitationsgesetz die Welt regiert, oder mindestens eine große Rolle im Kosmos spielt, hat also in der sittlichen Welt keine minder große Bedeutung. Der Schwerpunkt ist die innerste Seele, das Ich aller Weltkörper: das Selbstgefühl, das Ich ist der Schwerpunkt aller organischen Wesen. *Die Zentralität.*

An jeder Naturkraft weiter beobachten wir die Erscheinung der Stufenfolge, der Steigerung, alle Naturerscheinungen bilden gruppenweise regelmäßige Systeme einer in Verwandlung fortschreitenden lebendigen Thätigkeit. Dies Gesetz, das wir das Gesetz der Metamorphose nennen wollen, ist im Geiste ebenso klar ausgedrückt, als in der Natur, und zwar auf doppelte Weise. In der Natur scheint zunächst eine Vielheit von Kräften im Dienste des Ganzen thätig zu sein, und jede einzelne Naturkraft ist in einer auf- und absteigenden Skala einer höchsten Steigerung und tiefsten Verminderung wirkend. Die Wissenschaft ist auf dem besten Wege, alle Naturkräfte aus einer einzigen obersten Naturkraft abzuleiten, so daß die Erscheinungen der Kräfte in der Natur ein System der Metamorphose, der Verwandlung bilden werden. Ebenso im Geist: Geisteskräfte, Anschauungsvermögen, Gedächtniß, Phantasie, Urtheilskraft (Verstand), Vernunft, Willenskraft, alle diese Erscheinungsweisen der geistigen Thätigkeit sind von der Philosophie bis auf *Gesetz der Metamorphose.*

die neueste Zeit psychologisch als einzelne, verschiedene Kräfte des Geistes dargestellt worden. Gegen diese Darstellungsweise hat sich die neuere Philosophie aufgelehnt, die in den sogenannten Geisteskräften nur verschiedene Wirkungsweisen, verschiedene Energieen einer und derselben Thätigkeit sieht. Und so hat jede einzelne Geisteskraft gleichmäßig wie jede einzelne Naturkraft in sich eine Größenskala, das Gedächtniß ist verschiedener Grade fähig, wie nicht minder die Phantasie, der Verstand und die Vernunft, d. h. die verknüpfende, die einende Thätigkeit des Geistes. Diese Art der Abstufung, der Metamorphose entspricht den physikalischen Naturerscheinungen. Fürs Zweite stellt aber die ganze geistige Welt, die ganze Welt der Begriffe, ein der organischen Schöpfung ganz analoges System der Stufenfolge und der Verwandlung dar. In der organischen Welt ist das einfachste Thier und die einfachste Pflanze eine einzige Zelle, und jedes höhere Wesen, so komplizirt es auch in seiner Organisation erscheinen mag, ist ein Kunstwerk, das durch gesetzmäßige Umwandlung, durch eine Metarmorphose der Urform, der Zellen entstanden erscheint, und jeder Organismus wächst, vermehrt und bildet sich durch vielfache Umwandlung der Urform, der Zelle. Ebenso im Geist ist das einfachste Einzelwesen durch den einfachsten Begriff: Sein, ens (Ding), ausgedrückt, und alle Begriffe, die immer der Geist aufzuweisen hat, lassen sich von einander ableiten, enthalten etwas Gleiches, gewissermaßen die Begriffszellen, so daß ein System der Steigerung und Metamorphose auf das Klarste zu erkennen ist.

Größengesetze, die Zahl. Dies Gesetz der Stufenfolge, der Metamorphose, durchdringt ferner die ganze Natur als Größengesetz, indem alle Naturwesen und alle Naturkörper, die ganze organische und unorganische Welt, mit strengster Nothwendigkeit an die Zahl gebunden sind. Alle Kräfte und alle Stoffe und alle Körper in der Natur gehorchen dem Größengesetz, dem Zahlengesetz, insofern ihre Wirksamkeit und ihre Eigenschaften an eine bestimmte Zahlengröße und an die Vereinigung, an ein gesetzmäßiges gegenseitiges Verhältniß bestimmter Zahlenwerthe gebunden sind. Die Zahl regiert den ganzen Kosmos mit derselben Regelmäßigkeit als die chemischen Verbindungen der unorganischen Naturkörper und der organischen Wesen, und die ganze organische Welt mit ihren sie erfüllenden Seelen, mit der Geisterwelt auf Erden ist der lebendige Ausdruck unwandelbarer Zahlengesetze, die Zahl ist das Wesen, die Seele aller Dinge, wodurch das Kleinste und das Größte mit unauflöslichen Fesseln dem Gesetz des Ganzen, der Gottheit unterworfen ist. Dieselbe Gesetzmäßigkeit erkennen wir in der menschlichen Seele wieder. Die bloßen Vorstellungen mit ihrer lebendigen Bezeichnung als Begriffe, als geistige Abbilder der Dinge, würden ein anarchisches Wirrsal, ein Chaos darstellen, wenn das Größengesetz der Zahl nicht das Denken disciplinirte und, den Organismus wie den Geist lebendig durchdringend, dessen Naturwelt, dessen Anschauungsbilder einer sittlichen, vernünftigen und schönen Ordnung unterwürfe. Mit dem Denken, mit der Verknüpfung der Vorstellungen geht unbewußt ein Rechnen beständig Hand in Hand, und während der Naturmensch von diesem Rechnen, von dem im Geiste thätigen Größegesetz, keine Ahnung hat, ist es dagegen in der zivilisirten und in der wissenschaftlichen Welt nahezu zur unbedingten Herrschaft erhoben. Denn in der Eigenthumsvorstellung beherrscht die Zahl die ganze sittliche und politische Welt, und in der induktiven Methode der Naturforschung beherrscht sie in unserer Zeit die Wissenschaft.

Die Periodizität. Eine weitere Erscheinungsweise der Stufenfolge, der Steigerung und Minderung im Naturleben wie im Leben des Geistes, ist die Periodizität,

der Rythmus, nach welchem jede Kraft wirkt. Das Gesetz der Trägheit in der Physik, nach welchem eine Bewegung unverändert fortdauert, falls sie nicht durch eine Kraft aus ihrer Richtung getrieben uud in ihrer Schnelligkeit gestört wird, ist eine wissenschaftliche Fiktion, die in der Natur nirgend verwirklicht ist; denn in allen Naturwirkungen erkennt man eine Periodizität, einen Rythmus, der sich durch einen Zahlenwerth ausdrücken läßt. In dieser Form der Periode macht sich das Gesetz der regelmäßigen Abstufung, der Steigerung und Minderung, bei den organischen Geschöpfen noch viel lebendiger geltend, als in der astronomischen Welt. Im Kosmos erscheint ein regelmäßiger Umschwung der Weltkörper unmöglich ohne eliptische Bahnen, d. h. ohne steigende und abnehmende Schnelligkeit des Umschwungs: in der organischen Welt ist die lebendige Thätigkeit jedes Gewebes und jedes Organes an das Gesetz der Periode gebunden. Die verschiedenen Empfindungen, durch die Organe des Bewußtseins vermittelt, welche eben, als Gruppe, als Einheit vorgestellt, das Bewußtsein bilden, entstehen durch lebendige Bewegungen in den Seelenorganen, durch Bewegungen, die insgesammt auf dem Gesetze der Periodizität beruhen. Die lebendigen Bewegungen im Nervensystem werden nicht obenhin als Ströme bezeichnet, sondern aus dem guten Grunde, weil sie wirkliche Strömungen sind, d. h. Bewegungen, die dem Gesetze der Periodizität folgen. Die grobsinnlichste Erscheinung einer Strömung in der Natur ist die Wellenbewegung des Wassers, die von nichts herrührt, als von einer abwechselnden Verdichtung und Verdünnung der Wassertheilchen, diese befinden sich in dem Wellenberge im verdichteten, in dem Wellenthale im verdünnten Zustande. Die Wellenbewegungen, die Strömungen erfolgen bei andern Naturkörpern und Naturerscheinungen mit größerer Schnelligkeit: so beim Licht, bei der Elektrizität, bei den Schwingungen tönender Körper, und man nennt die Wellenbewegung in diesen Fällen vielfach eine oscillirende. Eine oscillirende Strombewegung durchbringt auch die feinsten Theile des Körpers, insonderheit das Nervensystem, unaufhörlich, so lange eine Spur des Lebens in ihnen erkennbar ist, und nach dem Aufhören ihres organischen Verbandes treten sie in eine andere Welt der Strömungen ein, in den großen Strom des tellurischen Gesammtlebens und des kosmischen Weltlebens. Dies Phänomen der Strömung, der Oscillation, wodurch unmittelbar in den Organen des Bewußtseins die geistigen Vorstellungen ihren Anfang nehmen und den Zentralorganen des Geistes überliefert werden, tritt auf handgreifliche Weise im Prozeß des Vorstellens und weiter des Denkens wieder zu Tage; alle Vorstellungsbilder, alle Begriffe bilden zusammen ein Ganzes, dessen Theile in dem innigsten Zusammenhange stehen, so daß nothwendig die Bewegung jedes Theils sich auf nahe und verwandte Glieder des ganzen Systems fortsetzen muß. Der Unterschied dieser Strömung in den Vorstellungen von den bekannten materiellen Strömungen in der Natur ist nur der, daß im Geiste der Oscillation keine beschränkte mathematische Richtung angewiesen ist, sondern die Bewegungen nach allen Richtungen erfolgen, ja sich durchkreuzen können, wie denn etwas Aehnliches bei allen Strombewegungen stattfinden kann. Der Strom des Vorstellens geschieht nun wesentlich nach dem Gleichheitsgesetz, jede Vorstellung setzt eine andere in Bewegung, die ihr für den Moment am Mehrsten gleicht, mit einem Wort: der Vorstellungsprozeß beruht auf der Association, der Anreihung ähnlicher oder verwandter Vorstellungen an einander. Diese Verknüpfung der Vorstellungsbilder und der Begriffe durch den Zwang der

Die Strömung.

Analogie geschieht, unwillkürlich, mit solcher natürlichen Selbstständigkeit, daß der Wille nicht über sie gebieten kann; Keiner kann sich der Vorstellungen erwehren, die sich nothwendig an andere anreihen, und das Vergessen beruht eben darauf, daß die Vorstellungen so lange ihre Verwandten in Bewegung setzen, bis die Verwandtschaft eine sehr entfernte ist. Denn es liegt in der Natur des Geistes, daß er das einzelne Gegenwärtige festhält, und zur Vorstellung eines Ganzen nur durch Verknüpfung der Einzelvorstellungen gelangt; ist aber eine bestimmte Vorstellung momentan im Geiste gegenwärtig, dann treten alle, oder viele andere in Ruhe, verschwinden aus dem Bewußtsein, wenngleich die gegenwärtige Vorstellung durch sie erweckt wurde.

Assoziation der Vorstellungen.

Weil auf diese Weise alle Vorstellungen sich wie die Glieder einer Kette an einander reihen, so ist das **Gedächtniß** eben keine eigenthümliche Geisteskraft, sondern nur die Erweckung von Vorstellungen und Begriffen durch andere ihnen verwandte vermittelst des Gleichheitsgesetzes und der **Assoziation**. Darum ist die **Mnemotechnik**, die **Gedächtnißkunst**, nichts Anderes, als eine Uebung, für bestimmte Vorstellungen, die mit anderen, ihnen wenig verwandten zu verknüpfen sind, eine verbindende Vorstellungskette, eine sogenannte Brücke zu bilden, so daß das Gedächtniß diese Kette schnell von dem einen Endgliede bis zum andern durchlaufen kann. Vorausgesetzt wird bei diesem Kunststücke, daß es sich der Mühe verlohnt, weil eine Vorstellung, oder ein Begriff, dessen man sich erinnern möchte, mit den gewöhnlichen, herrschenden Bildern des Bewußtseins keine nothwendige Verwandtschaft oder Gleichheit hat, so daß er ohne Weiteres leicht in's Gedächtniß zurückkehrte. Solcher Ketten, oder Brücken, deren sich die **Mnemonik** bedient, sind z. B. die nachstehenden:

Mnemotechnik.

Hauptregeln der Mnemonik.

1. Man will sich, gleichviel in welcher Ordnung, eine Reihe von Wörtern einprägen, z. B. Gold, Kissen, Erde, Ruhen, Sterne, Gewohnt, Sonne, Böses, Nacht, Gethan, Stunde, Glänzen. Man bringt diese Wörter in eine solche Reihenfolge, daß sie verwandte Anknüpfungspunkte darbieten, wie etwa: Erde, Sonne, Stunde, Tag (die tägliche Beschäftigung führt zur Gewohnheit, also) Gewohnt, Gethan, (nach gethaner Arbeit ist gut) Ruhen, Nacht, Sterne, Glänzen, Gold, (das Gold verlockt Menschen zum) Bösen.

2. Man will irgend eine Vorstellung, zum Zwecke des Behaltens, mit einer ganz fremdartigen verknüpfen, z. B. Windmühle mit Geige, so wäre etwa folgende mnemonische Kette zu bilden: **Windmühle**, Flügel, Vögel, Singen, Sänger, Theater, Orchester, **Geige**. Auf diese Weise können Hunderte und Tausende von Vorstellungen ganz willkürlich verknüpft werden.

3. Ein Schüler will sich den Sinn von Fremdwörtern einprägen, so bildet er von dem fremden Wort zu dem gleichbedeutenden der Muttersprache eine phonische Kette, d. h. er schiebt willkürlich Wörter ein, die verwandte Laute haben, z. B. **Apricos**, sonnig: **Aprikose** (bedarf zum Reifen eines sonnigen Standortes). **Argentum**, Silber, Gold: **Arg**, **Dieb**, **Gold**. **Auster**, Südwind: **Auster**, Schlamm, mephitische Luft, Hitze, **Südwind**. **Blatta**, Motte: **Blatt**, Blattwickler (ein Schmetterling), Insekt, schädliches Insekt, **Motte**. **Cor**, Herz: **Korb**, nach einem Eheantrag, geht tief zu **Herzen**. **Emo**, Kaufen: **Eimer**, Wasser, wohlfeil **kaufen**. Kurz, es ist leicht jedes Fremdwort durch Lautähnlichkeit mit dem gleichbedeutenden einer andern Sprache zu verknüpfen.

4. Oder man will sich bei Thatsachen gleichzeitig einer Zahl erinnern. Zu diesem Ende legt man den Consonanten Zahlenwerthe bei, um in einem bestimmten Worte eine Zahl ausdrücken zu können, etwa so: 1 = t u. d, 2 = n u. v, 3 = m u. w, 4 = r, 5 = s, 6 = b, 7 = f, 8 = h, 9 = g, 0 = l. Da man in der Regel das Jahrtausend, ja das Jahrhundert kennt, in welches eine geschichtliche Thatsache fällt, so hat man bei Anwendung der Mnemonik auf die Geschichte gewöhnlich nur nöthig, ein Zahlenwort für das Dezennium oder gleichzeitig für das Jahrhundert zu bilden, z. B. der

1 8 4

trojanische Krieg, 1184. Mnemonischer Zahlenausdruck: die Heroen (Griechenlands),

wobei die Zahl tausend, als selbstverständlich, hinzugesetzt wird. Oder, *Lykurg*: starb
8 41
841. Zahlenausdruck *hart*, da seine Gesetze so hart waren. Oder: Schlacht bei
8 9 0
Marathon 490. Zahlenwort *Riegel*, weil Griechenland dadurch den Persern verschlossen wurde.

Solche mnemonische Kunststücke werden von Vielen für Spielereien gehalten, doch haben sich sehr berühmte und hochbegabte Männer, z. B. *Cicero* und *Leibnitz*, ihrer zur Unterstützung des Gedächtnisses grundsätzlich bedient; von Leibnitz stammt eine eigene Anweisung zur Mnemonik.

Denken, Urtheilen, Schließen.

Das Vorstellen und Erinnern sind also schlechtweg phantastische Thätigkeiten, in denen das *Denken* im engern Sinne nicht enthalten ist. Das Vorstellen und Begriffbilden ist in der That nicht strenge zu unterscheiden; denn unmittelbar, sobald eine Vorstellung im Geiste haftet, gestaltet sie sich auch als Begriff, d. h. sie sondert sich von andern Vorstellungen ab und sie wird durch einen Namen in den Vorrath des Geistes einregistrirt: damit ist sie ein Begriff. Eine genauere Kenntniß seiner ursprünglichen Vorstellungsbegriffe gewinnt aber der Geist erst durch das Denken im engern Sinne, durch das *Urtheilen* und *Schließen*. Gegensätzlich unterscheiden sich freilich diese Prozesse vom Vorstellen keineswegs, ja man könnte sagen nicht einmal wesentlich, sondern nur durch ihr Ordnungsgesetz, durch ein einfaches Zahlenprinzip, wodurch das Vorstellen geregelt wird. Wie wir gesehen, werden beim Vorstellen und beim Erinnern die einzelnen Begriffe nicht willkürlich an einander gereiht, sondern unwillkürlich nach dem Gesetz ihrer natürlichen Gleichheit und Aehnlichkeit, und die Zahl der so verknüpften Begriffe ist ganz unbestimmt, sie kann sich in's Unendliche vermehren, bis der ganze Vorrath des Geistes erschöpft ist; beim Denken im engern Sinn, beim Urtheilen und Schließen schwebt dem Willen, dem Ich ein Ziel vor, zu dem er nach und nach durch die Bewegung des Denkens hinstrebt, indem er das Denken selbst zum Mittel macht, um dies Ziel zu erreichen: so geschieht es, daß nicht willkürliche, sondern nothwendige, durch die Natur der Sache gegebene Begriffe zu verknüpfen sind, um nach und nach durch eine logische, d. h. durch das Urtheilen und Schließen entstandene Kette zu dem gewollten Zweck zu gelangen. Bei diesem Geschäft tritt die Zahl regelnd in Wirksamkeit: ein Urtheil wird immer durch *drei* Begriffe gebildet. Von diesen drei Begriffen sind zwei, das Subjekt und das Objekt, diejenigen, welche verknüpft werden müssen; der dritte, die Copula, ist das Band, welches sie verknüpft. Wieder ist die Gleichheit und Aehnlichkeit von Subjekt und Objekt das Mittel, wodurch sie verknüpft werden; aber ihre Gleichheit oder Aehnlichkeit wird durch die Copula, durch das Kettenglied, näher bestimmt, so daß eben auch ihre Ungleichheit und Verschiedenheit zu Tage kommt, mit andern Worten: Subjekt und Objekt werden durch die Copula logisch, begrifflich *gemessen* und auf ihre Gleichheit und Verschiedenheit geprüft. Nun kann es allerdings sein, daß ihre Begriffswerthe sich gegenseitig decken, daß sie gleich sind, und in diesem Falle ein sehr einfaches Verhältniß zwischen ihnen stattfindet: dies wird durch die Copula *sein* ausgedrückt und entspricht der Formel: $A = A$, oder $A = B$; A u. B sind sich so gleich, daß sie für eins genommen werden müssen, nach der Formel $A : B = A : A = B : B$. Die Mannigfaltigkeit eines Urtheiles jedoch ist der häufigste Fall und dadurch bewirkt, daß zwischen Subjekt und Objekt nur irgend eine Aehnlichkeit stattfindet, z. B. *Ultramarin ist blau, Töne sind Schwingungen.*

Ultramarin ist noch etwas Anderes als blau; nicht alle Schwingungen sind Töne. Die Formel dieser Verbindung ist also, wenn Töne durch a, Schwingung durch b ausgedrückt wird: $a = b + x$, oder Töne sind gleich Schwingungen und noch etwas Anderes, oder auch $a = b \times y$, oder $\frac{a}{y} = b$, wodurch ausgedrückt wird, daß die eine Vorstellung der andern nicht ganz, sondern nur theilweise gleicht.

Die Bezeichnung „Urtheil" für eine regelmäßige Verknüpfung zweier Vorstellungen oder Begriffe gehört mehr der Wissenschaft an; im gemeinen Leben nennt man eine solche einfache, aber ordnungsmäßige Verknüpfung einen Gedanken, und das Denken geschieht weiter dadurch, daß zwei Urtheile, wie ursprünglich zwei Vorstellungen, mit einander verknüpft werden: solch eine Verbindung ist ein Schluß, dessen Schema ist: $x = a$, $y = x$, folglich $y = a$.

Auch das Denken, wie das Vorstellen, bewegt sich in einem Strome, der durch das Fortschreiten von einem Gliede zu einem neuen verursacht wird, auch das Denken ist eine Oscillation, eine Wellenbewegung. In vorstehenden Sätzen sind nur seine einfachsten Formen ausgedrückt. Außer diesen einfachsten und allgemeinsten Gedankenformen gibt es noch Begriffe und Vorstellungen, welche zu jenen als bereichernde Zusätze hinzutreten; dies sind die Partikeln: sie geben den Gedanken und Urtheilen eine reichhaltige Färbung, ein mannigfaches Kleid, sie bestimmen die verschiedene Art ihrer Verkettung und sind der ächte Inhalt der Grammatik. Philosophisch betrachtet, drücken sie die Modalität, die Art und Weise der Gedanken näher aus.

Das Gemüth: Einheit des Denkens und Wollens.

Diesen Prozeß des Denkens darf man nun nicht, wie es in der Philosophie zu geschehen pflegt, als einen abgesonderten, gewissermaßen unkörperlichen Vorgang auffassen; ja er kann gar nicht gedacht werden und in's Leben treten ohne die Gegenwirkung der Vorstellung im Gemüth, ohne die Spannung des Willens und ihre begleitenden Gemüthsempfindungen. Wenn wir Gemüth den allgemeinen Gefühlszustand nennen, dessen Grundton das Ichgefühl ist, so sind alle Gemüthsempfindungen Variationen dieses Gefühls, und alle Strebungen, alle Willensregungen unmittelbare Reflexe, unmittelbare Uebertragungen dieser Empfindungen auf die Sinne der That, welchen durch die Willensrichtungen ein Ziel der Wirkung angewiesen wird. Vorstellen, Denken und Streben oder Wollen werden so zu einem einheitlichen Thatbestande, der als Sammelbild Seele genannt wird, und die Einheit dieses Zustandes läßt nur ein gewisses Hin und Her der Wirkung und Gegenwirkung erkennen, indem die eine Seite immer thätig und anregend auf die andere wirkt. So entsteht ein Leben und Weben, ein Strömen in der Seele, das in der Natur kaum seines Gleichen hat: so bunt und kraus pflegt es darin herzugehen. Genauer betrachtet sind aber alle Strebungen und Gedanken an den Mittelpunkt der Seele, an das Ichgefühl gebunden und werden von diesem unumschränkt beherrscht. Das Bewußtsein jedes Menschen verleiht seinem Gefühle einen genauen Maßstab für Bedürfnisse, die der Summe von Empfindungsenergien entsprechen, welche nach und nach jeder Einzelne sich als seine Bedürfnisse eingebildet hat. In dieser Summe sind denn niemals bloß diejenigen Bedürfnisse enthalten, von denen unmittelbar erfahrungsmäßig das Sein oder Nichtsein des Individuums abhängt, auf diesem Register stehen nicht bloß Speise und Trank und andere ähnliche sinnliche Bedürfnisse als Gegenstände der Strebungen, weil schlechtweg das Leben von ihnen abhängt, sondern jederzeit ist die Strebung des Gemüths

auf Objekte gerichtet, durch deren Besitz das Ichgefühl, nach den Vorspiegelungen und Kalkülen der Vorstellungsart jedes Einzelnen, auf das Höchste gesteigert werden soll, den Zustand der Glückseligkeit erstreben und erobern möchte.

Das Verhältniß der Wirkung und Gegenwirkung in der Seele, daß nämlich durch Vorstellungen Willensreflexe, Strebungen und Gemüthsempfindungen in's Leben gerufen werden, wird so zeitweise umgekehrt, und das Gemüth mit seinen Gefühlen und Strebungen beherrscht vollkommen die Welt der Vorstellungen und Gedanken. Um einen Menschen psychologisch zu definiren, denkt man nicht daran, zuerst seine Begriffe zu erforschen, sondern man will seine Strebungen, seine Gemüthszustände kennen.

Diejenigen Strebungen, welche so vorherrschend im Gemüthe des Individuums sind, daß durch sie seine Gedankenwelt beherrscht wird, nennt man Leidenschaften. Diese Zustände grade werfen das hellste Licht auf die Natur der Seele. Es wird niemals gelingen, irgend eine Leidenschaft, wie geistig sie auch erscheinen mag, anders als organisch zu erklären; alle Leidenschaften sind ächte materielle Krankheiten; die Religion hat recht, sie vom Fleische abzuleiten. Diese beliebten Gegenstände der dichterischen Darstellung, wenn sie wissenschaftlich behandelt werden sollen, gehören nicht mehr in unser Gebiet, in die Physiologie, sondern sie bilden einen wichtigen und interessanten Abschnitt der Diätetik. Leidenschaften.

Es gibt der Begriffe eine Anzahl, in welchen auf den ersten Blick kein Gleichniß eines Naturprozesses enthalten scheint, so daß man der Naturwissenschaft überall das Recht scheint streitig machen zu können, die geistigen Thätigkeiten in das Gebiet der Physiologie zu ziehen. Die letztere Ansicht ist irrig; die Ausführlichkeit der Behandlung nur rechtfertigt eine Trennung der Psychologie von der Physiologie. Die physiologische Behandlung der philosophischen Wissenschaften wird dazu dienen, viele Irrthümer zu berichtigen. Man wird sagen, daß der höchste Begriff, dessen die menschliche Seele mächtig ist, der ihr unzerstörlich einwohnt, sie schlechtweg von der Natur losreißt und sie zu einem unbedingt selbstständigen Wesen erhebt; man wird vorgeben, daß dieser Begriff die Göttlichkeit der menschlichen Seele und das Wesen der Gottheit selbst ausdrücke, der Begriff nämlich der Freiheit. Man wird sagen: in der Natur sei keine Freiheit, sondern nur Gesetz, nur Fatum; der Geist verabscheue die Vorstellung, daß er nicht frei sein, sondern durch allgemeine Naturgesetze fatalistisch beherrscht sein solle. Zur Aufhellung dieser Frage zwei Worte.

Die Vorstellung der Freiheit des Geistes beruht auf einer tiefen Naturwahrheit. Die Freiheit ist überall in der Natur verwirklicht durch ihre Gesetzmäßigkeit; Alles in der Welt befindet sich in seinem Element und fühlt sich frei nur dann und nicht anders, als wenn es sich in der Laufbahn des ihm eigenthümlichen Lebensgesetzes befindet, durch welches grade diese oder jene Lebensform hervorgebracht wird. Die Naturgesetze sind also keine Hemmnisse, sondern die einzigen Ursachen der Freiheit, d. h. der individuellen, selbstständigen und eigenthümlichen Erscheinungsformen, Naturgesetz und Individualität, also Freiheit, sind Eins. Naturbegriff der Freiheit.

Durch dies Verhältniß jedoch ist das Freiheitsgesetz der Natur noch nicht erschöpft. Der Geist bildet sich bei der Vorstellung der Freiheit etwas Schrankenloses ein, das Gesetz der geistigen Freiheit soll die Schrankenlosigkeit selbst sein. Dem Geist ist nun in Wirklichkeit diese Schrankenlosigkeit nicht gegeben; er glaubt nur selber Dasjenige in unrichtiger Weise zu sein, was er übrigens richtig aus der Natur herauswittert; trotz des scheinbaren Fatums, das die Natur

beherrschen soll, ist die Vorstellung der Freiheit doch nur ein Reflex, eine Abspiegelung des Naturlebens im Geist; die Naturanschauung führt zu dieser Vorstellung, und die Selbstempfindung des Bewußtseins, als Wirkung der menschlichen Organisation, bringt sie gleichmäßig hervor. In der Natur ist die Freiheit verwirklicht durch das Gesetz der Bewegung, vermöge dessen nirgend in der Natur ein völliger Stillstand, sondern mit dem gesetzlichen Beharren immer ein fließender Strom verbunden ist. Die Naturgesetze bilden selber ein flüssiges, bewegliches System; sie sind nicht fatalistisch starr, sondern beweglich mit einander verschmolzen und leiten nach dem Gesetz der Metamorphose eins in's andere über.

Die Begriffe der Freiheit und der Gesetzmäßigkeit oder des Fatums sind gute Beispiele, wie geneigt der Geist ist, seine Vorstellungen vereinzelt aufzufassen, ja Gegensätze aus ihnen zu bilden. Ein Bischen Vernunft und unbefangenes Denken beweist aber, daß alle Begriffe verwandt sind und aus einander abgeleitet werden können, so daß es eine ganz vollkommene, unbedingte Verschiedenheit der Dinge so wenig im Geist, als in der ganzen natürlichen Welt gibt.

Ganz richtig sagt man, in Bezug auf die geistige Freiheit, daß die Leidenschaften den Geist seiner Freiheit berauben; diese Beschränkung der geistigen Freiheit durch die Leidenschaften erstreckt sich gleichzeitig auf das Denken und auf den Willen; das klare Denken und der vernünftige Wille wird gleichmäßig durch die Leidenschaften gestört oder aufgehoben.

Genauer betrachtet ist nun diese Erfahrung nebst der aus ihr abgeleiteten Moral nichts weiter, als eine Bestätigung unseres so eben vorgetragenen Satzes über die Natur der Freiheit, daß sie nämlich ein Resultat der Gesetzmäßigkeit sei. Der natürliche, also gesetzmäßige Zustand des Geistes ist der freie, oder soll es zum Mindesten sein. Ein solcher Zustand wird auch vernünftig genannt, und man sagt, daß der Mensch seiner Vernunft nicht mächtig sei, sobald eine Leidenschaft ihn übermäßig beherrscht. Der freie, vernünftige Zustand des Geistes setzt also eine Gesetzmäßigkeit voraus, d. h. eben Banden und Fesseln, wodurch die Störer der Freiheit, die Leidenschaften, in ihren Schranken gehalten werden.

Diese Gesetzmäßigkeit faßt die Sittenlehre ganz abstrakt auf und gebietet dem Menschen, das Sittengesetz, das Gesetz der geistigen Freiheit, nicht zu übertreten; die Wissenschaft geht milder zu Werke, indem sie die geistigen Zustände analysirt und aus solch einer Analyse diätetische Regeln ableitet.

Die Temperamente. Die Grenze, innerhalb welcher die Freiheit des Denkens und Wollens sich bewegt, ohne die Natürlichkeit zu verlieren, ohne aus den Bahnen des Naturgesetzes herauszuschweifen, bietet, wie Alles in der Natur, eine gewisse Abstufung dar. Man nennt diese Abstufung der Erregbarkeit des Willens durch die Vorstellungen, diese Nüanzen des Verhältnisses der Wirkung und Gegenwirkung in der Seele, die Temperamente.

Unveränderlich sind die alten, von treuer Naturbeobachtung festgestellten Formen der Temperamente. Das phlegmatische ist offenbar das sittlichste, weil in ihm die größte Beharrlichkeit und die geringste Anlage zu Leidenschaften, d. h. zu einseitigen Strebungen des Willens liegt. Das melancholische streift tief hinein in das Gebiet der Krankheit, weil es, bei einigermaßen entwickeltem Grade, von einer Nervenschwäche, von einem geschwächten Wirkungsvermögen herrührt. Weil den Organen der aktiven Kraft die gesunde Spannkraft fehlt, so überträgt das Ich diesen Fehler auf die ganze Welt, durch die es sich immer beeinträchtigt und geschädigt fühlt. Doch kann dies Temperament ungeheure Leistungsfähigkeit einzelner Richtungen der geistigen

Thätigkeit mit sich verbinden, speziell im Gebiet der phantastischen, dichterischen Thätigkeit, oder des Kalküls, oder der philosophischen Kombination. Das sanguinische Temperament enthält Anlage zu den schnellsten und kräftigsten Rückwirkungen des Willens auf die Vorstellungen, gleichzeitig gewährt es das Bild der mannigfachsten und regsamsten Geistesthätigkeit überhaupt, und wenn man von den Extravaganzen absieht, von den leidenschaftlichen Bewegungen, zu denen es vorbereitet ist, so muß man es, seiner Leistungsfähigkeit wegen, für die vorzüglichste Form des geistigen Complexes halten. Das cholerische Temperament erscheint mir nicht als eine reine, sondern als eine Mischform, oder als eine Abart des sanguinischen Temperaments. Denn hier ist dieselbe Erregbarkeit, nur auf unliebenswürdige Weise, galliggelb gefärbt. Die Anlagen zu zornigen Aufwallungen in diesem Temperament scheinen von einem hohen Grade der organischen Zentralität, des Ichgefühls, beziehungsweise des Stolzes herzurühren.

Phantasmen; Halluzinationen.

Diese Temperamente stellen die natürliche Begrenzung dar, innerhalb welcher die Gesundheit des Geistes sich bewegt. Um an diese Betrachtung noch die Erwähnung einiger Zustände zu knüpfen, die mit dem Gesammtbilde der geistigen Thätigkeit natürlich verschmolzen sind, werden wir wohlthun, uns den Spielraum der Seele unter dem Bilde eines Kreises vorzustellen, innerhalb dessen die geistigen Bewegungen vonstattengehen. Der Sitz des Bewußtseins entspricht dann dem Mittelpunkte des Kreises, die verschiedenen Sinnesmechanismen entsprechen verschiedenen Festungswerken, oder Vorwerken, welche in der Ringmauer des Kreises gelegen sind. Nun findet offenbar im normalen Zustande ein beständiger Strom von dem Umkreise nach dem Zentrum, und dann, durch Rückschlag, vom Zentrum nach der Peripherie statt. Jedoch ist die Bahn des Rückschlags, der zentrifugale Strom, im gewöhnlichen Zustande an bestimmte Richtungen gebunden, er dehnt sich nicht gleich stark auf alle Sinnesmechanismen aus, sondern trifft vorzüglich den Muskelsinn, eine spezielle Festung in der Ringmauer des Geistes. Ausnahmsweise kann nun der zentrifugale Strom des geistigen Lebens auch, während der Muskelsinn entweder gleichzeitig erregt ist, oder auch unangefochten bleibt, nach den andern Sinnesfestungen gerichtet sein, so daß ihr Mechanismus nicht, wie gewöhnlich, von außen her, sondern vom Zentrum her in Thätigkeit gesetzt wird. Die Folge hiervon ist, daß das so erregte Spiel der Sinne, unvermeidlich nach dem Zentrum, dem Bewußtsein, zurückgeleitet, dieses letztere belügt, es hintergeht und täuscht. Denn wie wir wissen, werden die Sinnesempfindungen des Gehörs und des Gesichts vom Bewußtsein, nach einem gesetzmäßigen Größenmaßstab, in die Außenwelt hinein verlegt. Diese falschen, nicht von natürlichen Objekten der Außenwelt, sondern von innern Gehirnreizungen erzeugten Sinnesbilder sind die Gespenster und Phantasmen oder Halluzinationen, welche, wie Jeder weiß, mit täuschender Naturähnlichkeit wahrgenommen werden können.

Ungeachtet alle Sinnesorgane durch Reizung vom Gehirn her Ursache von Halluzinationen sein können, so werden diese doch am Häufigsten vom Gesichtssinn verursacht. Die Gesichtsphantasmen sind so häufige Erscheinungen, daß sie Jedermann unbedenklich kennt, zum Mindesten ihre einfachsten und natürlichsten Formen. Man darf nur die Augen schließen, und ruhig die Aufmerksamkeit der Netzhaut des Auges zuwenden, so wird unfehlbar irgend eine Gesichtstäuschung stattfinden, verursacht durch Reizung der Netzhaut von innen her. Die Auffassung der Halluzinationen und der Gesichtsphan-

tasmen ist nun verschieden, je nachdem man sich ihrer als anomaler Erscheinungen bewußt ist, oder nicht. Die große Zahl derjenigen, welche sich ihrer Halluzinationen als krankhafter Zustände nicht bewußt sind, die Visionäre, haben den Geister- und Gespensterglauben in die Welt gebracht. Nicht selten jedoch ist sich der mit Visionen und Halluzinationen Behaftete dieser krankhaften Erscheinungen als solcher bewußt, wie z. B. Nicolai, der Widersacher Göthe's, dessen von Hämorrhoiden verursachte Visionen Göthe benutzt hat, um ihn im Faust zu persiffliren (der Proktophantasmist in der Walpurgisnacht). Berühmt als bewußter Visionär ist auch der Musiker und Dichter Hoffmann, dessen Schriften wol jeder Leser kennt.

Wahnsinn. Sehr häufig werden unbewußte Visionen und Halluzinationen, von Gehirnreizungen herrührend, die traurige Ursache des Wahnsinns, der eigentlich Nichts weiter ist, als ein sehr ausgedehnter und dauernd gewordener Zustand der Halluzination. Hier beschränkt sich dann die Täuschung nicht mehr auf ein Sinnenbild, sondern sie ist auf andere Vorstellungsbilder ausgedehnt, die auf krankhafte Weise, durch zentrifugale Erregung des Gehirns, dem Zentralsitz des Bewußtseins vorgespiegelt werden. Solche Vorstellungsbilder, von der Phantasie eigenthümlich ausgemalt und zugestutzt, sind die fixen Ideen der Irren, die ursprünglich immer auf eine halluzinirende Thätigkeit des Gehirns zurückgeführt werden können. Verbunden mit allen diesen krankhaften Täuschungen des Bewußtseins ist immer eine schlechte Ernährung des Nervensystems, in deren Folge der Wille erlahmt und die Empfindung entweder torpide, oder im Vorstadium des Torpors, im Zustande der krankhaften Reizbarkeit ist.

Traum und Schlaf. Endlich, um ein bekanntes Reich der Visionen und Halluzinationen zu nennen, sind die Träume eine sehr natürliche, ja nothwendige Gattung dieser Erscheinungen. Denn im Schlafe können die Sinne nicht peripherisch, von der Außenwelt her, erregt werden, jedoch von innen, von den Zentraltheilen des Bewußtseins her.

Im Schlafe haben wir den zeitlich ausgedehntesten Typus der Periodizität, des Rythmus im organischen Leben. Was in jedem Organe die Ruhe seiner Thätigkeit nach der Anstrengung, was in den natürlichen Strömungen der organischen Systeme, des Nervensystems, des Kreislaufs, die abwechselnde, oscillirende Zusammenziehung und Ruhe der Organtheilchen ist, dasselbe ahmt der Schlaf im Großen nach, er ist die Ruhezeit des aktiven Lebens, durch welches eben die größte Kraftsumme verbraucht wird. Der Schlaf ist, wie bekannt, keine dem thierischen Organismus eigenthümliche Erscheinung; denn auch die Pflanzen haben ihren Schlaf, sobald der Lichtreiz ihnen fehlt. Daß der Schlaf in die Nachtzeit fällt und somit sich dem kosmischen Leben anbequemt, ist natürlich, weil zur Nachtzeit die kosmischen Lebensreize des Sonnenlichts und der Wärme, wie die individuellen der Arbeit und des Strebens zu wirken aufhören. Jedoch erfolgt der Schlaf nicht schlechthin durch Aufhören dieser Reize, sondern durch die natürliche Nothwendigkeit des organischen Stofflebens, welche eine Periodizität der vorwiegend organischen und bildenden und der vorwiegend animalischen, vom Willen geweckten Thätigkeit voraussetzt.

Und so wird der Leser durch diese Skizze vielleicht den wohlthuenden Eindruck einer Harmonie gewonnen haben, welche die Seele und den Geist und die Natur in ihrem kosmischen Conzerte nach denselben Regeln und Akkorden stimmt, so daß er auszurufen veranlaßt ist: Wie natürlich ist das Leben des Geistes, und wie geistig ist das Leben der Natur. —

Zoologie.

Von

Dr. Hermann Masius,

Schuldirektor in Halberstadt.



Einleitung.

Das Reich der Dinge um uns her, soweit es nicht Gebilde der Menschenhand ist, nennen wir **Natur**: das Geschaffene, das aus dem Schoße des Ewigen Gezeugte. In einer unendlichen Fülle einzelner Körper breitet es sich aus, welche in ihrer Eigenartigkeit zu erkennen und nach ihrer Verwandtschaft zu ordnen die Aufgabe der **Naturgeschichte** ist. Schon das Alterthum hat diese zahllosen Gestaltungen in zwei große Gebiete gesondert, und der Unterschied zwischen den **leblosen** und den **belebten** Körpern war in der That zu augenfällig, als daß er nicht sofort hätte wahrgenommen werden müssen. Jenes ist, um eine gebräuchliche, wenn auch nicht ganz ausreichende

Bezeichnung beizubehalten, das Reich der Mineralien (der Gesteine, Metalle und Erden), dieses das der Pflanzen und Thiere.

Der Stein, ein einerleiartiges Gefüge, von außen und innen hart, drückt in träger Ruhe den Boden. Ohne Empfindung und Bewegung, unalternd und vielleicht in Urzeiten zurückreichend, bleibt er immer derselbe, und ist so ein Bild der Erstarrung inmitten der rastlos zeugenden, lebendurchströmten Schöpfung. Wo er verändert und in einem gewissen Sinne vernichtet wird, ist dies nur die Wirkung äußerer auf ihn eindringender Gewalten, nicht wie bei Thier und Pflanze der stete Vollzug jenes wunderbarsten aller Prozesse, den wir Leben nennen, und der naturgemäß zum Tode führt. Hiermit hängt zusammen, daß den Mineralien auch eine eigentliche Form fehlt. Die Kreide als bloßer Staubüberzug auf einer Visitenkarte und als der Fels, der aus der blauen Woge steigt, ist immer dieselbe Kreide; und wo dennoch, wie bei den Krystallen, ein bestimmter Umriß wiederkehrt, da ist es die lothrechte Form ebener Flächen und Winkel: ein mathematisch starres Gebilde, durch eine, wie es scheint, unerfüllbare Kluft geschieden von den freien und geschwungenen Gestaltungen des Lebendigen. Kurz, auf diesen beiden großen Gebieten ist Alles unähnlich: der Ursprung der Körper, ihre Zusammensetzung, ihre Dauer, ihre Form, die Art ihres Unterganges u. s. w.

Ist so die Scheidung zwischen leblosen und belebten Körpern eine unverkennbare, so hat dagegen die Wissenschaft noch immer keine völlig sichere Grenze zwischen den beiden Reichen der Pflanzen und Thiere zu ziehen vermocht, welche die Erde belebend erfüllen. Beide, Pflanze wie Thier, gleichen sich zuvörderst also darin, daß sie leben. In beiden wirkt jene geheimnißvolle Kraft, die den unvollkommenen Keim durchbringt, daß er wachsend sich entfaltet, von außen her ohne Aufhören fremde Stoffe in freier Thätigkeit aufnimmt und sich einverleibt, und durch immer wechselnde Gestaltungen den Kreislauf des Daseins vollendet. Pflanzen und Thiere sterben und müssen sterben, weil sie leben. Denn das Leben ist eine Flamme, welche das Gefäß des Körpers nur formt, um übermächtig zuletzt das alternde zu verzehren. Auf diese Weise würde die bunte Mannigfaltigkeit der Thiere und Pflanzen nach kürzerer oder längerer Frist spurlos von der Erde verschwunden sein, wenn nicht die lebenden Geschlechter sich vermählten und fortzeugend ihre Lebenskraft übertrügen auf immer neue Reihen von gleichartigen Wesen. Durch das Vermögen der Fortpflanzung verjüngt sich die Formenkette der vegetabilischen und animalischen Welt in ununterbrochener Folge. Diese beiden Prozesse der Ernährung und der Vermehrung, in denen die Fundamentalthätigkeit des Lebens sich zusammenfaßt, werden

bedingt von der Organisation der Körper, von dem lebendigen Ineinandergreifen mannigfaltiger und kunstvoller Werkzeuge (Organe). Es leuchtet ein, daß der Organismus um so reicher und entwickelter sein muß, je entwickelter das Leben.

Und hier treten nun die bedeutsamsten Unterschiede zwischen Thier und Pflanze hervor. Denn das Leben der Pflanze ist nur ein Traumleben, die Psyche schläft noch und erwacht zu einem wirklichen Leben erst im empfindung- und bewegungbegabten Thier. Die Pflanze empfindet noch nicht; nur einem elementaren Zuge folgend, öffnet und schließt sie ihre Blüthe dem kommenden und gehenden Licht; sie weiß nicht, daß ihr die Hand nahe kommt und sie bricht, und wenn die Mimose der Prairieen wie erschreckt zusammenfällt, sobald die Mustangheerde mit donnernden Hufen vorüberjagt, so ist auch das eben so wenig eigentliche Empfindung als ein Akt freier Bewegung.

Loos der Pflanze bleibt es, an die Scholle gefesselt, in die das Samenkorn fiel, emporzuwachsen, da zu blühen, Frucht zu tragen, und, ob auch erst nach Jahrhunderten, an derselben Stelle ihr Dasein zu beschließen. „Vegetiren" sagen wir deshalb von einem that- und empfindungslos in sich versunkenen Dahinleben, und sinnvoll nennt die Sanskritsprache den Baum „Naga", d. i. ganglos, ungehend, indem sie so den greifbarsten Unterschied des Gewächses vom Thiere hervorhebt. In diesem, in dem Thiere, löst sich das Leben vom Mutterboden der Erde ab. Hier webt Empfindung, und hier strebt zuerst ein Wille selbständig hervor.

Allerdings beginnt das thierische Seelenleben oft mit kaum wahrnehmbaren Anfängen. Jene an Fels und Schlamm der Küste klebenden Schalthiere, noch mehr aber die Polypen, deren baumähnliche Kalkbauten oft große unterseeische Strecken erfüllen, haben fast noch die ganze Unbeweglichkeit und Gebundenheit der Pflanzen an sich, so daß die Natur der letztgenannten Thiere selbst bis in neuere Zeiten fraglich bleiben konnte. Zwischen ihnen und den großen Gestalten, die den Menschen bald als Bundesgenossen dienend umgeben, bald als gefürchtete Feinde ihm gegenüberstehen, liegt eine unabsehliche Skala der Entwicklungen.

Die Thiere sind demnach Körper, die sich ernähren, Individuen ihrer Art hervorbringen, empfinden und sich bewegen. Die Naturgeschichte derselben heißt **Zoologie**.

In einer vierfachen Thätigkeit sehen wir das thierische Leben sich

entfalten. Jeder derselben dient ein besonderes System von Organen; aber obwohl verschieden, stehen die Funktionen derselben dennoch in der genauesten Wechselwirkung. Die Ernährung und die Fortpflanzung, welche auch den Gewächsen zukommen, heißen eben deshalb die vegetativen Systeme, während die Bewegung und Empfindung, weil sie nur den Thieren eigenthümlich sind, animalische Systeme genannt werden. In den höheren Thiergestalten erscheinen diese Organisationen immer vollkommener ausgebildet, am vollkommensten im Körper des Menschen.

Die vegetativen Systeme.

Wir betrachten zunächst die vegetativen Systeme und beginnen mit der

Ernährung,

die in folgende drei, einander koordinirte Systeme zerfällt: in das Verdauungs-, in das Athmungs-, in das Gefäßsystem (System des Blutumlaufs).

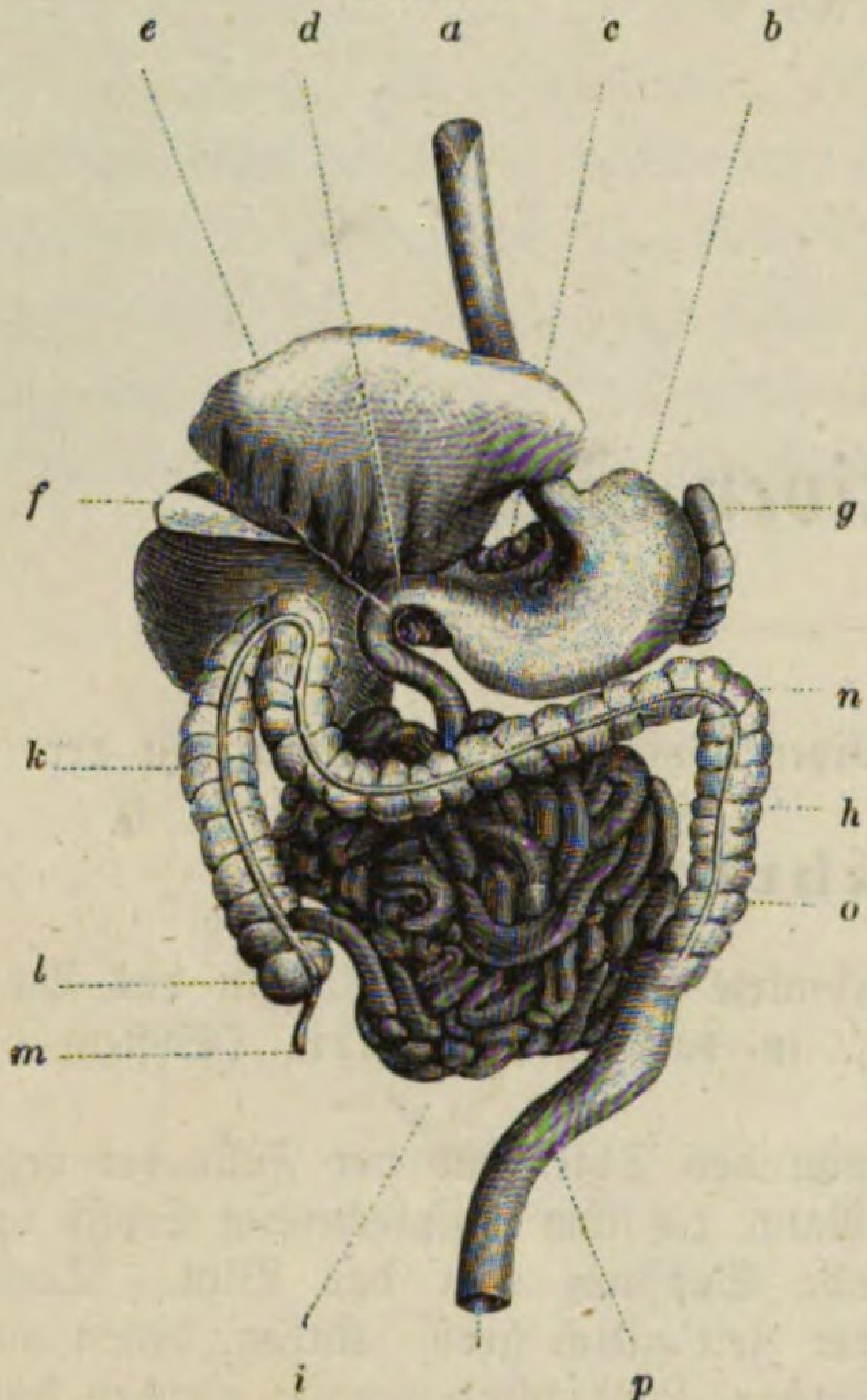
Vom Bedürfniß getrieben, nimmt das Thier aus der Fülle der organischen und selbst der unorganischen Natur die ihm entsprechenden Stoffe und verwandelt dieselben in die nährende Substanz oder das Blut. Dieses Bedürfniß ist allerdings nicht zu jeder Zeit gleich groß. Katzen, denen man die Nahrung entzogen, lebten drei Wochen, Landschildkröten im gleichen Falle bis achtzehn Monate; ja die Natur selbst unterbricht die Ernährungsthätigkeit vieler Thiere durch jene Monatelang dauernde Lethargie, die wir Winterschlaf nennen. Dennoch würde eine völlige Aufhebung dieses Prozesses den Untergang des Organismus unvermeidlich nach sich ziehen. Das Thier lebt nur, indem es durch Nahrung sich ununterbrochen erneuert und so zugleich die Verluste deckt, welche jede, auch die unmerklichste Kraftäußerung begleiten. Verdauung.

Die Nahrungsstoffe sind nun theils feste, theils flüssige, theils luftförmige. Jene beiden ersten Arten unterliegen einem verwickelteren Umbildungsprozesse, der Verdauung (Digestion); diese letzteren, leichter aufgenommen und ausgeschieden, setzen die Athmung (oder Respiration) in Thätigkeit. Mit beiden Funktionen steht endlich die Circulation (Blutumlauf) in Verbindung, welche durch das Gefäßsystem vor sich geht.

Die Organe der Verdauung befinden sich vorzugsweise in der Brust- und Bauchhöhle. Sie bestehen bei den Säugethieren in einem mannigfach verzweigten Kanale, der mit der Mundhöhle beginnt, durch Rachenhöhle und Schlund in den Magen hinableitet und endlich durch die Verschlingungen des die Körperlänge oft 5, 10, 20, ja 30 Mal übertreffenden Darmes ausmündet. Als unterstützende Organe wirken die Leber, die Milz, gewisse Drüsen u. s. w.

Gelangen die flüssigen Nahrungsmittel ohne Weiteres in den Magen, so bedürfen dagegen die festen bereits durch das Gebiß und den Speichel einer vorläufigen Verarbeitung, die im Magen selbst durch die knetende (peristaltische) Bewegung desselben und durch den Hinzutritt des ätzenden Magensaftes sich derart fortsetzt, daß die aufgenommene Nahrung Breigestalt

Verdauungsapparat des Menschen.
(Fig. 11.)



a Schlund; b Magen; c Bauchspeicheldrüse; d Pförtner; e Leber; f Gallenblase; g Milz; h u. i Dünndarm; k Dickdarm; l u. m Blinddarm; n u. o Grimmdarm; p Mastdarm.

(Chymus) erhält und nun aus dem Laboratorium des Magens in den Darm übergeht, in welchem neue strenge Säfte sich beimischen und das Geschäft der Verdauung im engeren Sinne vollenden. Jetzt beginnen die Wände des Darmes die eigentlich nährenden Stoffe aus dem immer mehr hinabsteigenden Chymus aufzusaugen und durch die sogenannten Lymphgefäße (Saugadern) in das Blut überzuführen, indeß die unbrauchbaren Reste als Exkremente ausgeworfen werden.

Bei den niederen Thiergruppen erscheint der Hergang weit minder zusammengesetzt, ja bei einigen Infusorien und Quallen, die allerdings kaum mehr sind als ein leise zuckender Schleim, findet sich kein einziges jener Organe angedeutet, und die flüssige Nahrung scheint in die Wände des Körpers einzudringen, wie etwa Wasser in Löschpapier. An den Polypen nimmt man schon einen Mund und eine Magenhöhlung wahr: ein einfacher Organismus, der zugleich zum Entleeren dient, indem sich der Magensack handschuhartig umkehrt. In einigen Strahlthieren tritt eine Art von Kauwerkzeugen hinzu, und bei den Insekten ist die Mannigfaltigkeit der Verdauungsapparate schon reich zu nennen.

Trotz ihrer Einfachheit ist doch die verdauende Kraft dieser Organe eine sehr bedeutende, und fast scheint es, als nehme die Gefräßigkeit mit den abwärts steigenden Thierstufen zu. Aber auch bei dem Menschen kann sich die Eßlust bis zur Gier und das natürliche Maß der Speise bis zu unnatürlichem Uebermaß steigern. Wenn wir den Araber der Wüste bewundern, der bei ununterbrochener Anstrengung der Kräfte Tagelang bloß vom Schleim der Gummikörner lebt, so erfüllen uns jene Fresser mit halb komischem, halb entsetzlichem Staunen, die wie Proculus und Maximinus zwanzig bis vierzig Pfund Speise und einen Eimer Wein bei einer einzigen Mahlzeit zu sich nahmen. Allerdings aber ist das Speisebedürfniß nicht überall gleich groß und eigentliche Sättigung nicht das einzige Geschäft der nahrungverarbeitenden Organe. Auch die durch dieselbe vermittelte Erwärmung ist ein wesentlicher Zweck ihrer Thätigkeit, und während daher dem Südländer eine gewisse Genügsamkeit natürlich ist, bedarf andererseits der in kalten Klimaten lebende Mensch reicherer und drastischer Nahrungsmittel.

Wie wichtig der Ernährungsprozeß sei, bezeugen unter Anderem die verschiedenartigen Hülfsorgane, mit denen die Natur auch die unvollkommenen Thiere ausgestattet hat. Des Gebisses ist bereits gedacht. Der Rachen des

Krokodils, von Zacken starrend, der des Hais mit einer sechsfachen Säge von Zähnen besetzt — gewiß, das ist eine furchtbare Bewaffnung. Sie findet sich indeß verhältnißmäßig nicht dürftiger bei den Insekten, Mollusken, Polypen u. s. w., wenn sie natürlich auch in der Form auf's Mannigfachste wechselt. Die Hydra, ein an Wasserpflanzen festhaftender vielarmiger Polyp, zusammengezogen nicht größer als ein Stecknadelknopf, hat eine Armatur, gegen die eine Boa Constrictor unschädlich erscheinen dürfte. Seine Fangarme sind mit zahlreichen Zellen bedeckt, deren jede eine mit Widerhaken versehene Schlinge einschließt, die der beuteerwartende Polyp weit hinausschleudert. Die nahenden Thierchen gerathen in die Wirbel der nach allen Richtungen geschwungenen Arme und Fäden, ein Entkommen ist nicht möglich, bald genug sind sie von diesen Windungen umstrickt und durch die Widerhaken festgehalten und getödtet. Aehnliches findet bei Quallen und Medusen statt. Die Saugwerkzeuge des Blutegels sind bekannt, zu denen bei dem fadendünnen Egel von Sumatra und Java noch die weitere Fähigkeit kommt, in Einem sicheren Sprunge den unter den Bäumen hinschreitenden nacktfüßigen Wanderer zu erreichen. Die Bohrmuschel, welche von den Küstenbewohnern des Mittelmeeres als Leckerbissen gesucht wird, höhlt mittelst eines scheidewasserähnlichen Saftes die festesten Pallisaden und selbst Mauerblöcke aus. Die Zerstörung der Säulen des Serapistempels zu Puzzuoli ist das Werk dieser auf Werften und Rheden so gefürchteten Muschel. Am vielgestaltigsten aber ist vielleicht die Ausrüstung der Insekten. Die geweihartige Zange des Hirschschröters, das scharfe Gebiß des Laufkäfers, die zahlreichen Bohrwerkzeuge, die bald stilet-, bald riemenförmigen Rüssel, alle die Häkchen, Krallen, Angeln, die Giftstachel, mit denen hier selbst der After bewehrt ist — dies Alles gibt ein wahres Arsenal von Fang- und Mordinstrumenten. Der höheren seelischen Entwickelung mag es entsprechen, daß in den oberen Thiergruppen die hierhergehörigen Waffen sich vereinfachen.

Athmung.

Wie verschieden immer die Nahrungsstoffe sein mögen, durch welche der Körper der Thiere sich erhält, so bedürfen doch Thiere wie Pflanzen in gleicher Weise der Luft. Es ist in dieser Beziehung nichts falscher als das gewöhnliche Wort, von der Luft lasse sich nicht leben, da vielmehr ohne Luft kein Leben gedacht werden kann. Die Entziehung derselben lähmt und tödtet jeden Organismus. Die Thätigkeit, durch welche dieses Element des Lebens in den Körper aufgenommen wird, ist das Athmen, und die nahe Beziehung, in welcher sie zu der Verdauung steht, giebt sich schon darin kund, daß die beiderseitigen Organe oft mit einander verbunden sind und sich meist gleichmäßig fortentwickeln. Athmung.

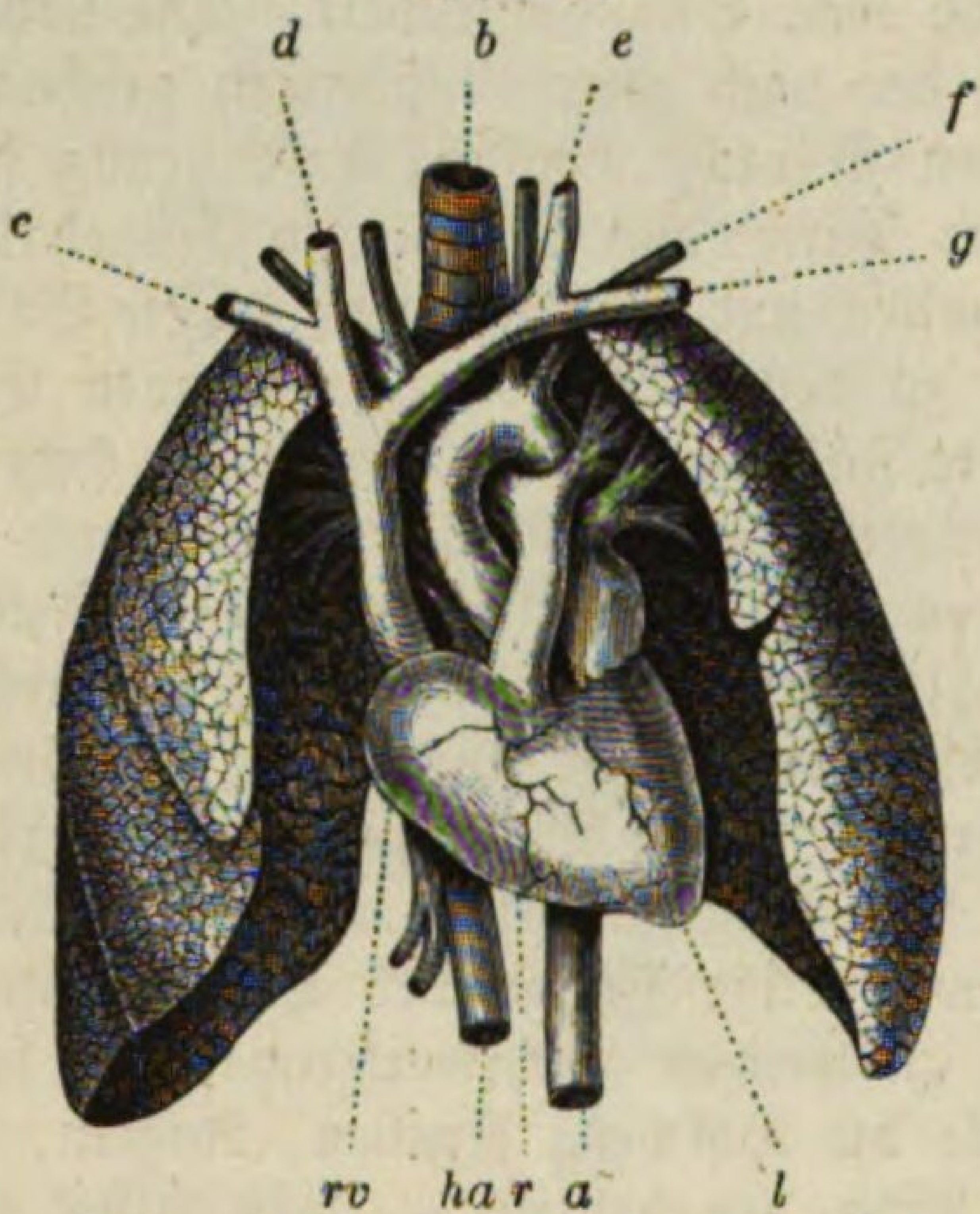
Bei den unvollkommensten Thieren findet sich, wie für die Verdauung, so auch für die Respiration noch kein ausgebildetes Organ, sondern die Luft tritt durch die ganze Körperoberfläche ein. Bald erscheinen besondere Athmungswerkzeuge, sei es zunächst auch nur in der dürftigen Gestalt von Warzen, Bläschen, Haaren, Fasern; aber auch die entwickelteren Formen derselben liegen nach außen, bis sie sich weiter hinauf in das Innere zurückziehen und auf den höchsten Stufen des Thierlebens ein kunstvolles, sicherumhegtes Kanalsystem darstellen. Doch wirkt allerdings auch hier die respirirende Thätigkeit der Haut noch immer fördernd mit. Je nachdem nun das

Thier entweder unmittelbar in dem belebenden Strome der Luft sich bewegt oder im Wasser sich birgt und die hier aufgespeicherte Luft absorbirt, hat man eine Luft- und eine Wasserathmung zu unterscheiden.

Diese erfolgt vorzugsweise durch Kiemen, jene in den höheren Thieren durch Lungen.

Das luftathmende Röhrenwerk des Menschen und der vollkommener organisirten Thiere öffnet sich in dem Kehlkopfe und steht durch die Rachen-, Mund- und Nasenhöhle mit der Atmosphäre in unmittelbarer Verbindung. Als ein starker, aus Knorpelringen zusammengefügter Kanal (die Luftröhre) steigt es am Halse hinab, zuerst in 2, dann in 9 Nebenäste sich theilend, welche endlich in tausendfältiger Zerfaserung die zellige, schwammähnliche Grundmasse der Lungen bilden. Aber mit diesen Luftzellen sind zugleich zahllose Haargefäße — die letzten mikroskopischen Verzweigungen der Lungenadern — innigst verwoben und deuten so bereits an, daß in diesem edlen Organe sich die wichtigsten Funktionen des vegetativen Lebens, die Athmung und der Blutumlauf, unterstützend begegnen.

Lungen und Herz des Menschen.
(Fig. 12.)



a Die Aorta; b Luftröhre; c und g Arm-Blutader; d und e Hals-Blutader; f Armschlagader; ha Hohlader; l linke Herzkammer; r rechte Herzkammer; rv rechte Vorkammer.

Ungleich geflügelt hängt das umfassende Luftorgan mitten in dem rip-
Die Lunge. penumgürteten und nach unten durch das Zwerchfell abgesperrten Brustgewölbe. Eine undurchdringliche Haut kleidet das letztere aus und überzieht zugleich die Lungen selbst mit enganliegender Hülle, so daß sich ein hermetischer Verschluß bildet, auf dem nun die Athmungsbewegungen beruhen. Denn einer selbständigen Bewegung ermangeln die Lungen. Indem die biegsam eingelenkten Rippen durch die zugehörigen Muskeln ausgedehnt werden und somit das Zwerchfell aus seiner natürlichen Schwellung herabsinkt, erweitern sich auch die Lungen und die Luft strömt, durch das ganze Gewicht der Atmosphäre gedrückt, in die Lungenzellen ein, ähnlich wie in einen ausgespannten Blasebalg. Dies ist die Einathmung. Mit ihr wechselt in ununterbrochener Folge die Ausathmung: die Muskeln der Brust ziehen sich wieder zusammen, die Rippenwände sinken ein, das Zwerchfell hebt sich empor, und aus der allenthalben zusammengepreßten Lunge entweicht das ausgebeutete Element. Regelmäßig, wie der auf- und abschwingende Pendel, lösen sich diese Bewegungen der leise steigenden und sinkenden Brust ab.

Daß die ausgeathmete Luft eine andere sei als die eingeathmete, lehrt
Der Athem. die erste Beobachtung. Der in kalter Temperatur sichtbare Odem schlägt sich, etwa an eine Fensterscheibe gehaucht, in feinen Tropfen nieder, und Wasserdampf ist wirklich ein wesentlicher Antheil des ausgeathmeten Gases. Die Lunge entwickelt mit der starkerwärmten Luft unaufhörlich diesen Dampf und natürlich um so mehr, je kräftiger und öfter wir athmen,

und je trockener die umgebende Atmosphäre ist. Der Durst, den wir in der Sommerschwüle empfinden und der bis zu verzehrender Gluth sich steigern kann, ist nur eine Mahnung des arbeitenden Organs, das allzureichlich ausgeschiedene Wasser zu ersetzen.

Aber die ausgeathmete Luft hat noch eine bedeutungsvollere, chemische Veränderung erfahren. Die Gase eines menschenerfüllten Schlafgemaches und der freie Luftstrom, der am Frühlingsmorgen über Wald und Wiesen wogt — wer hätte nicht den beklemmenden Druck jener und die herzerweiternde Frische dieses schon empfunden? Es ist klar, die athmende Lunge entzieht der Atmosphäre das belebende Gas und giebt ihr ausathmend ein Gas entgegengesetzter Art zurück. Jenes ist der Sauerstoff, der sich überall in der Atmosphäre (etwa zu 21 Prozent) findet und jeden Lebensprozeß bedingt; dieses ist die Kohlensäure. In mannigfachen Verbindungen in der Erdveste, wie im Wasser der Quellen, ja in den meisten Speisen enthalten, ist die luftförmige Kohlensäure dem athmenden Thiere tödtlich. Das Thier erstickt, die Flamme erlischt fast augenblicklich in diesem Gase. — Nun hat man die Zahl der Athemzüge bei einem erwachsenen Menschen auf 18 bis 20 in der Minute geschätzt, deren jeder 16 Kubikzoll Luft einsaugt; darnach würde für den Einzelnen der tägliche Verbrauch von Sauerstoff auf 26 Kubikfuß und der Jahresverbrauch des gesammten Menschengeschlechts (dieses zu 1000 Millionen veranschlagt) auf $^4/_5$ Kubikmeilen berechnet werden müssen. Ein derartiger Aufwand von Lebensluft würde zuletzt aber auch die ungeheuren Ströme der Atmosphäre versiegen machen und das Wolkenbecken über uns mit tödtlichem Gifte erfüllen, wenn nicht auch hier dem ununterbrochenen Verbrauch ein ununterbrochener Ersatz entgegenträte. Merkwürdiger Weise ist es ebenfalls eine Athmung im großartigsten Maßstabe, die Respiration der Pflanzenwelt, welche eine solche Ausgleichung herstellt. Die grünenden Felder und Wiesen der Ebenen, die Wälder der Gebirge saugen begierig jene Kohlensäure auf; was den Thierkörper tödtet, belebt den der Pflanze, und vom Sonnenstrahle angeregt, hauchen die Millionen Blätter, als ebenso viele vegetabilische Lungen, wiederum eine unerschöpfliche Fülle der reinsten Lebensluft in die Atmosphäre aus. So erkennt sich auch hier die bewunderungswürdige Oekonomie der Natur, die nichts verschwendet und nichts umsonst thut, die jedes Gift zum Heilquell macht und die vielgestaltige Welt des Lebendigen in die innigste, dienstbarste Wechselbeziehung setzt.

Ein doppelter Gasstrom kreist demnach im Körper, der eine ein-, der andere ausmündend, der eine lebenerneuernd, der andere matt und ausgelebt. Es fragt sich, wie diese Doppelströmung sich bilde? Das Grubenlicht der Wissenschaft, das in alle geheimen Schachten und Gänge der Lebenswerkstatt hinabdrang, hat auch diesen lange unerklärten Prozeß aufgehellt, und der edle Lavoisier (1794 der Guillotine geopfert) war es, der zuerst überzeugend darthat, es finde hier eine Art Verbrennung statt. Der eingeathmete Sauerstoff verbindet sich nämlich durch die Haargefäße der Lunge mit dem im Blute enthaltenen Kohlenstoff, und verwandelt diesen unter lebhafter Wärmeentwickelung in Kohlensäure, ganz ähnlich, als werde wirklich Kohle verbrannt. Aber nicht ausschließlich, ja nicht einmal vorwiegend in der Lunge geht dieser Gaswechsel vor sich. Dagegen spräche schon die überall in der ganzen Peripherie des Blutumlaufs gleichmäßig verbreitete Wärme. Es muß diese Umwandlung der im Blute befindlichen Kohle vielmehr all-

mählich und überall da im Körper erfolgen, wo jene nährende Flüssigkeit in lebenden Geweben thätig ist; es ist sonach die Kohlensäure dem Blute überhaupt gasartig beigemischt, und sie entweicht nur während des Athmens aus der Lunge, die nicht viel anders „als eine Filtrirmaschine“ (Vogt) wirkt.

Da das Athmen auf einem unausgesetzten Austausch jener beiden Gase beruht und mit jedem Athemzuge Kohle verbraucht wird — im Laufe von 24 Stunden mag sich die Menge derselben für einen erwachsenen Menschen auf 20 Loth belaufen — so muß dem Blute auch immer neuer Kohlenstoff zugeführt werden. Dies geschieht durch die Aufnahme von Nahrungsmitteln. Speisung mit Kohlenstoff ist in der That Hauptzweck der verdauenden Thätigkeit, und so ergiebt sich denn abermals der genaue Zusammenhang der Athmung und der eigentlichen Ernährung. Hieraus erklärt sich denn auch der vielfach schwankende Gehalt des Odems an Kohlensäure, sowie die anderweite Wahrnehmung, daß der Mensch in den Mittagsstunden, unmittelbar nach eingenommener Mahlzeit, am meisten Kohlensäure, um Mitternacht dagegen am wenigsten ausathmet. Je energischer ferner die Lungenthätigkeit ist, um so wirksamere Unterstützung der Magenthätigkeit wird erfordert, und umgekehrt. Thiere, die im Winter erstarren, athmen nicht und bedürfen deshalb auch keiner Speise; andere Schläfer, deren Respiration zwar gehemmt, aber nicht völlig unterdrückt ist, haben noch immer einige Nahrung nöthig, und es ist bekannt, daß sie (z. B. Bär und Dachs) dieselbe aus der Fettmasse des eigenen Körpers entnehmen und daher im Frühling durchaus abgemagert aus ihren verborgenen Schlafstätten hervorgehen. Die Vögel dagegen, diese geborenen Luftthiere, nehmen zum Unterhalt ihrer hochgesteigerten Respiration auch eine beziehungsweis größere Nahrungsmenge zu sich, als selbst die Säugethiere: sie sind gefräßig, weil sie es sein müssen. Ein ähnliches Verhältniß der Gegenseitigkeit findet endlich statt zwischen der Muskelbewegung und der Athmung, und auch hiefür sind die Vögel, deren rastlose und lebhafte Beweglichkeit die aller andern Thiere übertrifft, ein Beweis. Rascheres und kräftigeres Muskelleben verlangt auch eine raschere und kräftigere Lungenthätigkeit. Die träge Kröte, der phlegmatische Frosch athmen trotz ihres größeren Körpervolumens weniger Luft ein, als der unaufhörlich auf- und abflatternde Schmetterling. Auch der Mensch beschleunigt und steigert bei größerer Erregung sein Lungenleben, während Zustände der Ruhe, der Trauer u. s. w. es herabdrücken und verlangsamen. Das Gähnen der Schläfrigkeit und der Langweile, das Stöhnen des Schmerzes und der Korpulenz, das Seufzen des Niedergeschlagenen sind Erscheinungen, die hierher gehören. Denn sie stellen gleichsam die krampfartige Ergänzung einer erschlafften und ungenügenden Athmung dar. Aber ebenso haben andererseits Lachen und Weinen hier ihre Stelle: heftige, exzentrisch beschleunigte Respirationsakte, bei denen auch sonst ruhende Muskeln des Gesichts mit in den Wirbel der Entladung gezogen werden.

Blutumlauf.

Blutumlauf. Derjenige Stoff, in welchem schon die Alten den Sitz des Lebens, ja der Seele selbst erblickten, ist das Blut. „Des Leibes Leben wohnt im Blut“, heißt es bereits im Mosaischen Gesetze, und frühe Wahrnehmungen mußten dies bestätigen. Wenn aus geöffneten Adern der rothe Strom un-

gehemmt hervorquillt, dann tritt auch bei dem stärksten Organismus bald sichtbare Schwäche ein, das Bewußtsein beginnt sich zu verdunkeln, der Athem stockt, Erstarrung lähmt die Kräfte der Muskeln, und der andauernden Erschöpfung folgt endlich der Tod. Mit dem Blute ist das Leben verronnen. Dämmt man indessen rechtzeitig den Strom und führt man ein ähnliches Blut in die entleerten Gefäße, so sieht man in demselben Maße Leben und Bewußtsein zurückkehren; die Kräfte steigern sich, bis der Verlust ausgeglichen erscheint und unter Umständen die völlige Integrität des früheren Zustandes wieder gewonnen wird. Diese Thatsachen liefern einen unwidersprechlichen Beweis für die lebenbedingende Natur des Blutes. Andere Erscheinungen treten hinzu, um den geheimnißvollen Verkehr zu bezeugen, in welchem dieser Quell des leiblichen Lebens mit der Psyche selbst steht. Wo heftige Leidenschaften, wo Zorn oder Rachgier die Seele erschüttern, da stürzt auch das aufgeregte Blut in rascheren Pulsen durch die gespannten Kanäle und treibt dunkles drohendes Roth über den ruhigen Spiegel des Angesichts; aber es tritt stockend zurück und leichenhafte Blässe überzieht die blutlosen Wangen, wenn Schrecken uns ergreift oder etwa das Bewußtsein der Schuld seinen Stachel in unsere Brust wirft. Freude und Schmerz, Haß und Rührung, kurz jede geistige Bewegung spiegelt sich gleichsam in der Welle des Blutes.

Kann nach dem Gesagten ohne Blut kein animalisches Leben gedacht werden, so sprach man doch lange Zeit hindurch von **blutlosen Thieren**. Man hielt dafür die große Zahl niederer Geschöpfe, deren Blut nicht mit dem lebhaften Roth des Cruors gefärbt, nur in einer ziemlich wäßrigen Flüssigkeit besteht. Der fortgeschrittenen Wissenschaft war es vorbehalten, die Natur derselben richtig zu erkennen: auch dieser bald grünlich, bald gelblich, bald lila aussehende Saft ist Blut und hat, wenn auch nicht dieselbe Zusammensetzung, so doch unstreitig dieselbe Bedeutung für den Organismus der niederen Thiere, als das purpurne der höheren Organismen. Das Blut.

Dieses letztere zeigt dem bewaffneten Auge nun ein zweifaches Gemenge, das eiweißähnliche **Blutwasser** und in demselben schwimmend die hochgerötheten **Blutkügelchen**. In ihnen scheint vorzüglich die belebende Kraft des Blutes zu liegen, und ihre Menge, die in verschiedenen Thierklassen und selbst bei verschiedenen Individuen einer und derselben Familie sehr abweicht, mag in einem besonderen Verhältnisse zu der Steigerung des vegetativen Lebens und der natürlichen Körperwärme stehen. Unter allen Thieren haben die heißblütigen Vögel die zahlreichsten Blutkügelchen, weniger die Säugethiere, am wenigsten die kaltblütigen Reptilien und Fische. Die Gesammtmasse derselben im menschlichen Blute beläuft sich nach allerdings unsicherer Schätzung auf 12 Billionen; doch soll das Blut des Mannes reicher daran sein als das wäßrigere der Frau. Aber das Blut ist keineswegs so einfach zusammengesetzt, als man hiernach glauben dürfte. Weiter vordringend als das Mikroskop hat die Chemie gegen 40 wesentliche Bestandtheile im Blute nachgewiesen und zwar außer den festen und flüssigen auch die Gase des Sauerstoffs, des Stickstoffs und des Kohlenstoffs (Kohlensäure). Diese reiche Zusammensetzung hat die Forscher überzeugt, daß in dem Blute thatsächlich alle Stoffe vorhanden sind, aus denen der Leib sich formt und erhält. Denn hier lagert das Eiweiß, aus dem zahlreiche Gewebe, hier der Faserstoff, aus dem die Muskeln, der phosphorsaure Kalk, aus dem die

feste Masse der Knochen, das Fett, aus dem andere Theile des Körpers sich konstruiren. Treffend hat man daher gesagt, das Blut sei flüssiges Fleisch, noch treffender, es sei der aufgelöste Organismus.

Es ergiebt sich aber hieraus, daß das Blut, um jederzeit in die einzelnen Organe zu gelangen, sich in einer beständigen Strömung befinden müsse. Denn ununterbrochen sind neue Baustoffe zu-, sind alte abgenutzte fortzuführen. Man nennt diese auf- und abströmende Bewegung des Blutes die Circulation (Blutumlauf), und die Kanäle und Speicher, durch welche diese vermittelt wird, das Gefäßsystem. Einfach bei den niederen Thieren, deren Blut frei, gleichsam ohne bestimmtes Bett, die Organe umspült und durchdringt, wird diese Bewegung und der sie unterhaltende Apparat in den höheren Thieren immer verwickelter und vollkommener.

Das Herz. Als Mittelpunkt des gesammten Systems giebt sich sogleich das Herz zu erkennen. Es ist nach Aristoteles' bezeichnungsvollem Ausdruck „das Thier im Thiere", oder wie er an einer andern Stelle gleich sinnig sagt, die „Akropolis" in dem Wunderbau des Körpers. Denn hier entspringen die blutführenden Gefäße und hier münden sie auch; von hier aus gehen die Bewegungen, die das ganze kunstvolle Druck- und Saugwerk in Thätigkeit setzen; hier erwacht das Leben zuerst, wie es da zuletzt stirbt. Wenn das Herz still steht, ist das Leben erloschen. Fast alle Thiere haben dieses Organ. Bei dem Menschen und den ihm nahestehenden Thieren ist es ein hohler Muskel von kegelähnlicher Gestalt, etwas seitlich im Rippenharnisch aufgehängt und von den Lungenflügeln gedeckt. Diese Höhle wird zunächst durch eine Längsscheidewand in zwei Hälften geschieden. Eine zweite Wand spannt sich in entgegengesetzter (Quer-) Richtung aus und trennt jede dieser Hälften abermals in zwei Abtheilungen. Sonach sind hier vier Räume zu unterscheiden, deren zwei und zwei einander entsprechen: die oberwärts gelegenen Vorhöfe und die darunter befindlichen geräumigen Herzkammern. Eine Oeffnung der Querwand führt verbindend aus den Vorhöfen in die dazu gehörigen Kammern, während dagegen weder die beiderseitigen Vorhöfe, noch die beiderseitigen Herzkammern unter sich in irgend einem Zusammenhange stehen, da die Längswand eine völlige Scheide zwischen den beiden Herzhälften aufrichtet.

Durchschnitt des menschl. Herzens.
(Fig. 13.)



Die oberen beiden kleinen Höhlungen sind die Vorkammern, die untenliegenden größeren die Herzkammern.

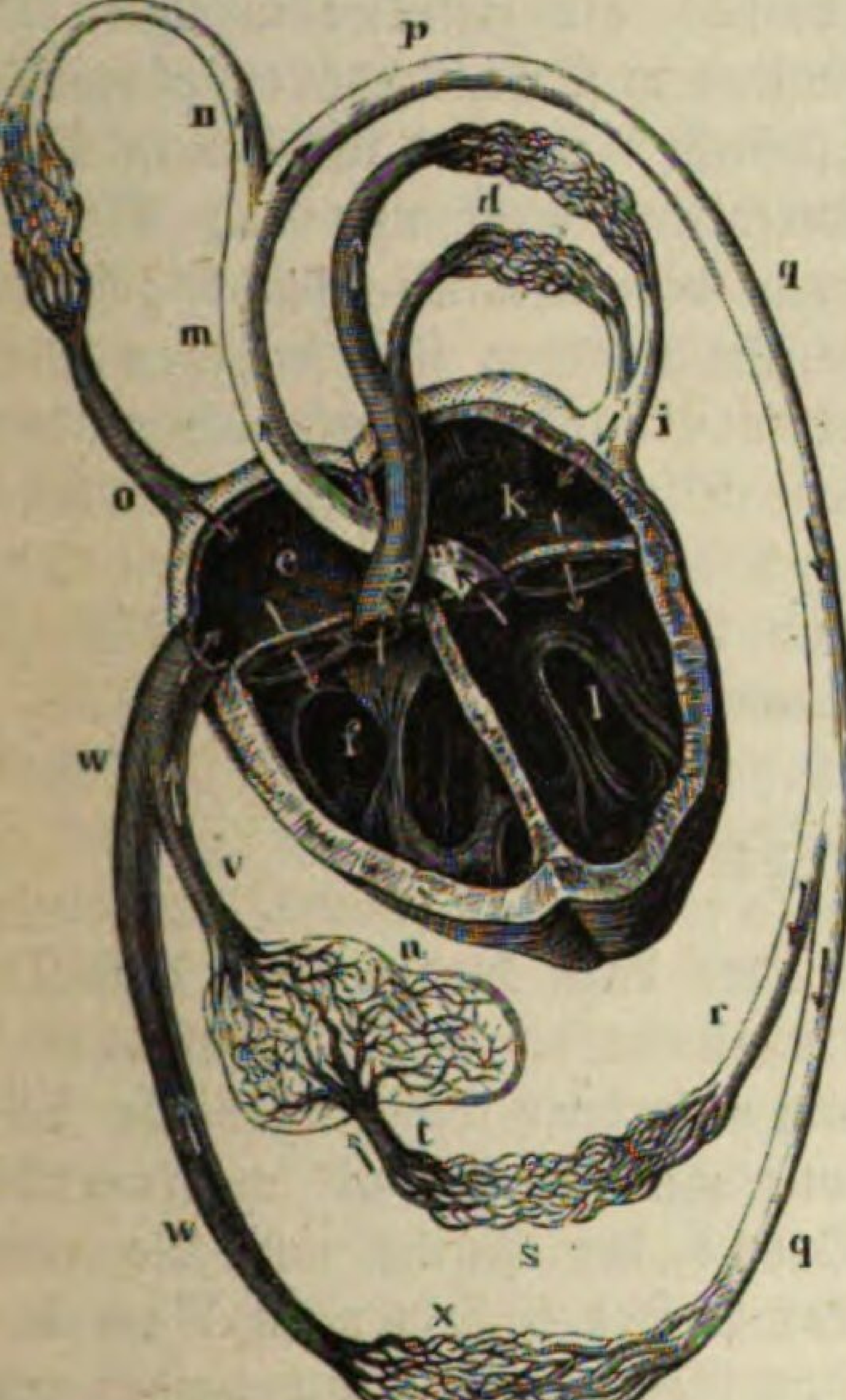
Die muskulöse Struktur dieses Organes veranlaßt nun einen unausgesetzten Wechsel von regelmäßigen Zusammenziehungen und Ausdehnungen desselben, und damit die regelmäßige Bewegung des in ihnen sich konzentrirenden Blutes. Indem sich nämlich die Vorkammern zu gleicher Zeit erweitern, strömt in sie aus den zurückführenden Adern eine volle Blutwelle, während in eben derselben Zeit die Herzkammern der beiden Hälften sich zusammenziehen und in die ausführenden Adern entleeren, um sofort sich wieder zu erweitern und die durch die Klappe der Querwand neueindringende Blutmasse aufzunehmen. Es folgt abermalige Zusammenziehung und abermalige Entleerung, neue

Ausdehnung und neue Ansammlung, und so vollendet sich im stätigen Gleichmaß der Kreislauf des Blutes.

Daß dieser Umschwung auf verschiedenen Altersstufen verschieden und in einem beständigen, obgleich äußerst langsamen Abnehmen begriffen ist, daß er ebenso wie die Athmung, je nach der Steigerung oder Ermattung des psychischen und physischen Lebens, sich bald beschleunigt, bald verzögert, ist bekannt. Rechnet man indessen die Zahl der einzelnen Wellenschläge bei einem Erwachsenen auf durchschnittlich 70 in der Minute und die Masse des dadurch in Bewegung gesetzten Blutes auf $1\frac{1}{2}$ Unzen, so würde die Gesammtmasse desselben, die man zu 20 Pfund anschlägt, in noch nicht drei Minuten ihren Weg durch den Körper zurückgelegt haben. Für den Verlauf eines Tages ergäbe diese Schätzung ungefähr 500 solcher Umwälzungen, zu denen nahe 200,000 Pulse nöthig wären. Wer aber wollte die Tausende von Millionen Malen zählen, in denen während eines langen Menschenlebens dieses sorgenbedrängte und freudebeflügelte, trotzige und doch verzagte Herz sich bewegt? Schon flüchtiger Beobachtung macht sich diese wunderbare Kreisung bemerkbar. Wir fühlen, ja wir hören auch wohl das Pochen des Herzens gegen die Brustwand, und den Stoß der Blutwelle vermögen wir an einzelnen besonders bloßliegenden Gefäßen selbst zu sehen. Es ist dies der **Puls**, das vielbefragte Orakel der Aerzte, gleichsam ein sichtbar gewordener Herzschlag. Trotz dieser Anzeichen hatte das Alterthum nur sehr ungenügende und falsche Vorstellungen von dem Phänomen des Blutumlaufs. Erst das ausgehende Mittelalter erregte Zweifel gegen den alten Irrthum, und nachdem jener **Michael Servet**, den Kalvin zum Scheiterhaufen verdammte, der Lösung des Räthsels nahe gekommen war, erhob 1619 der Engländer **William Harvey** die Ahnungen des Ketzers zur Gewißheit.

Der Blutumlauf.

(Fig. 14.)



e Rechter Vorhof; f rechte Herzkammer; g Lungenarterie; d Haargefäße des kleinen Kreislaufs; i Lungenblutader; k linker Vorhof; l linke Herzkammer; m, p, q Aorta; n Arterien; o Hohlader; r Eingeweide-Arterien; s Haargefäße des Darmkanals; t Pfortader; u Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber; v Leberblutader; w Hohlader; x Haargefäße des großen Kreislaufs.

Arterien und Venen.

Jetzt erst wurden die beiden Adersysteme der ausführenden **Arterien** und der zurückführenden **Venen** in ihrer Bedeutung und Wechselwirkung richtig erkannt und so das vollständige Bild jenes Vorganges gewonnen. Derselbe theilt sich nun, den zwei Herzhälften entsprechend, in zwei Akte und kann als mit der linken Herzseite beginnend gedacht werden. Das aus dem Vorhof dieser Seite in die zugehörigen Kammern eingetretene Blut wird durch den Druck der Systole hinausgestoßen. Ein starker, sennenartiger Kanal nimmt es auf. Es ist die **Aorta**, der große Stamm der Arterien, und diese führt den belebenden

Strom durch die festen elastischen Röhren ihrer immer mehr sich verzweigenden Aeste und Reiser in die peripherischen Organe, bis derselbe, ermattend und seiner anregenden Kraft beraubt, sich in den haarartig feinen Kapillargefäßen verbreitet und von hier aus in ein neues System von Adern übertritt. Dies sind die Venen, dünnwandige, schlaffe Gefäße, deren zahlreiches Gezweig sich bald immer mehr vereinfacht und endlich durch zwei Hauptstämme (Hohladern) sein dunkelfarbiges, kohlenstoffhaltiges Blut in den rechten Vorhof und von da in die rechte Kammer des Herzens flößt. Man nennt diese Bewegung, die demnach mit dem linken Vorhof begann und in die rechte Herzkammer endigt, den großen Kreislauf.

An ihn schließt sich sofort der kleine Kreislauf. Denn nun steigt das Blut aus der rechten Herzkammer durch die beiden Aeste der Lungenschlagader in dieses Organ und belebt sich hier unter der verjüngenden Kraft des Odems, um so als hellrothes Arterienblut durch die Lungenvenen in den linken Vorhof des Herzens zu münden und abermals in das Triebwerk des großen Kreislaufes zurückzukehren.

In der elastischen Natur der Arterien liegt es, daß der Stoß der aus dem Herzen hervorgetriebenen Blutwelle sich durch dieselben und selbst bis über die Kapillargefäße hinaus fortpflanzt, und daß die Bewegung sich in eine stätige Hebung und Senkung regelt. Diese Adern heißen darum auch Schlagadern: ein an sich richtigerer Name als der griechische (Arterien), der auf der irrigen Meinung der Alten beruht, als zirkulire in ihnen Luft. Die Venen, in denen der erschöpfte und mit dem Schutt des ewig wechselnden Gebäudes beladene Strom träger dahinfließt, werden schlechtweg Blutadern genannt. Die Lanzette des Aderlassers sucht nur das Blut der Venen, deren nachgiebige Wandungen nach dem Schnitte leicht geschlossen werden können. Verletzungen der größeren Schlagadern sind dagegen allezeit gefahrbringend, da die starren Wände jedem Schlusse widerstreben und das mit lebhafter Gewalt in ihnen umgetriebene Blut fast unaufhaltbar hervorbricht. Wie groß aber die Kraft jener aus dem Herzen bringenden Sturzwelle sei, sah man unter Anderen auch an Enthaupteten, deren Blut vier bis sieben Fuß hoch aus dem Rumpfe hervorsprang.

Fortpflanzung.

Fortpflanzung. Während die bisher geschilderten Systeme dazu dienen, daß das Thier sich selbst erhalte, bleibt dem Geschlechtssystem die weitere Aufgabe: die Art fortzupflanzen. In der Zeugung kulminirt das organische Leben. Es geht da gleichsam über sich hinaus, und wie die Blume im Augenblicke ihrer keuschen Vermählung die höchste Pracht der Farbe und die reichste Fülle der Düfte entfaltet, so klingt um das Nest des brütenden Vogels melodischer Gesang, hochzeitlich schmückt sich das Gefieder, und mit aufopferndem Muthe wird die junge Brut vertheidigt. Aehnliches zeigt sich an vielen anderen Thieren. Selbst das kaltblütige Geschlecht der Fische ist erregt, und sein Schuppenkleid glänzt metallischer; und wer endlich wüßte nicht, daß der Schmetterling sein gaukelndes Dasein beschließt, nachdem er den höchsten Zweck desselben erreicht?

Ein Unterschied aber tritt sogleich in der Fortzeugung der Pflanzen und der Thiere hervor, d. i. hier die Trennung und dort die Vereinigung der Geschlechter. Dieselbe Pflanze pflegt in sich zu tragen männliche Staub-

fäden und weibliches Pistill, das einzelne Thier hingegen wird nur einem der beiden Geschlechter überwiesen, und „jener volle und ungetheilte Besitz stimmt zur Ruhe der Pflanzennatur, diese Spaltung und Halbheit zur Unruhe und Regsamkeit der thierischen". Allerdings gilt dies nur von den höheren Klassen der Thiere, da in den niederen Doppelgeschlechtigkeit vorherrscht und auf den niedrigsten selbst eine pflanzenartige Vermehrung durch Knospen und Sprossen wahrgenommen wird. Deshalb aber auf geringere Produktionskraft zu schließen, wäre irrig. Vielmehr scheint dieselbe in umgekehrter Progression zu wachsen. Je dürftiger das Thier, um so massenhafter sein Same. Die Fruchtbarkeit der Fische ist bekannt: in einem Häringe zählte man gegen 70,000 Eier; die große Ameise Afrika's legt in einem Tage deren 80,000; der gefürchtete, oft tausendgliedrige Bandwurm (Bothriocephalus latus) birgt in jedem Gliede Hunderte und Tausende von Eiern, und ein einziger Spulwurm soll in einem Jahre über 60 Millionen erzeugen. Es ist dargethan, daß die Luftströme der Passate und anderer Winde Milliarden von thierischen Samen über ungeheure Landstrecken ausstreuen. Aus dem Innern Afrika's trug der Sturm Infusorien nach Lyon, und auf die Dächer von Berlin Thierchen aus Südamerika (wenigstens nach Ehrenbergs Ansicht). Die bald milchweiße, noch öfter blutähnliche Färbung der intertropischen Meere, die über viele Meilen hin sich ausdehnt, der rothe und grüne Schnee der Alpen und Polargletscher, dessen Schichten zuweilen 10 bis 12 Fuß Tiefe zeigen, — alle diese räthselhaften Erscheinungen sind durch nichts anderes erzeugt, als durch eine mikroskopische Thierwelt, deren Zahl und Vermehrung jeder Berechnung spottet, und deren Brut- und Lagerstätten sie zu den außerordentlichsten Phänomenen machen.

Es ist alter, immer wieder bestätigter Satz, daß alles Leben aus der Eiform hervorgehe. Meist rund, zuweilen mit Stacheln, haarähnlichen Fäden und anderen Auswüchsen besetzt, hat es zahlreiche Wandlungen zu durchlaufen, sei es im Leibe der Mutter, wie bei den Säugethieren, sei es außerhalb derselben, wie bei den meisten anderen Thieren. Oft ist auch das ausgeschlüpfte Geschöpf noch gewissen Formveränderungen unterworfen, ehe es zur völligen Entwickelung, d. h. zur Gleichartigkeit mit seinem Erzeuger gelangt. Metamorphose. Der Frosch, der durch die Fischgestalt in die eines vierfüßigen Reptils übergeht, der Schmetterling, der als Raupe am Boden kriecht, als scheintodte Puppe am Baume hängt, sind allgemein bekannte Belege.

Aber wunderbarer als diese Metamorphosen, welche stets nur als Umgestaltungen eines und desselben Einzelwesens betrachtet werden dürfen, ist die jüngst entdeckte Erscheinung der sogenannten „Ammenerzeugung". Das zuerst bekannt gewordene Beispiel dieser Art, ein Saugwurm (Distoma), von dem verwandte Spezies (Distoma hepaticum) auch die Leber der Menschen Ammenerzeugung. bewohnen, bot den überraschten Blicken seines Beobachters das Schauspiel eines viermaligen Geschlechts- und Formenwechsels dar, bis in der fünften Generation der Cyklus beendet und der ursprüngliche Typus (Distoma) erreicht war. In den Eingeweiden einer Schlammschnecke (Limnaeus) erschienen schlanke Würmer. Obgleich unähnlich genug, waren sie doch offenbar Nachkommen jenes Saugwurmes, der die Schnecken immer umschwärmt, sich an ihnen festsaugt und da seine Brut absetzt. Betrachtete man diesen Nachkömmling genauer, so zeigten sich im Innern desselben abermals kleine Embryonen. Es sind die Großammen. Sie schlüpfen aus, langgestreckt von Gestalt, und zeugen bald ein neues, wiederum andersgeformtes Wurmgeschlecht: die Am-

men. Aber auch dieses Geschöpf ist noch nicht das Distoma. Es bewegt sich quappenähnlich geschwänzt im Wasser und heißt Cercaria. Diese heftet sich nun an den Körper der Schnecken, wirft ihren Schwanz ab, umhüllt sich mit einem dichten Schleim, und bereitet sich still zu einer letzten Wandlung, aus der endlich im fünften Stadium das wirkliche Distoma hervorgeht. Sonach erscheint hier erst im Ur-Urenkel die Art der Eltern wieder.

Man hat diese Zeugung auch bei Polypen beobachtet, bei denen jedoch alle Arten der Fortpflanzung sich vorfinden und insbesondere auch die obenerwähnte durch Knospen und Spalte. Im ersteren Falle bildet sich ganz ähnlich wie an einer Pflanze, an dem Stiele des Polypen ein Keim; er schwillt, entwickelt sich, und hat das Thier seine Vollgestalt erlangt, so löst er sich ab, ein selbständiges Leben beginnend, oder er verharrt, gleichsam als Schößling für sich weiter sprossend, am Mutterstamme. Im andern Falle spaltet sich das wunderbare Thier. Eine anfangs kaum bemerkbare Längs- oder Querfurche vertieft sich immer mehr, die von der Spaltung berührten Organe verdoppeln sich, und so entstehen Zwillinge von so völliger Aehnlichkeit, daß es unmöglich wird zu bestimmen, welches die Mutter und welches das Kind war. Diese Theilung erfolgt bei gewissen Polypen außerordentlich schnell. Ein einziges jener Schalthiere, deren Kruste die großen Massen der Kreide bildet, würde unter günstigen Umständen sich binnen 24 Stunden zu einer Million oder in 4 Tagen zu 140 Billionen vervielfachen können.

Knospenbildung.

Die animalischen Systeme.

Bewegung.

Bewegung.

Mit freier selbsteigener Bewegung durchbricht das Thier das Stillleben der Pflanze und bekundet sich als ein beseeltes, wollendes, wirkendes Wesen. Jedes Thier hat Bewegung. Aber ihre Formen und Grade sind so unendlich verschieden, als die Formen und Entwickelungen der Körper selbst. Die Schwalbe, die im Aether schweift, und die Koralle, die eben kaum aus der kalkigen Zelle ihres Mutterhauses sich hervorzustrecken vermag, das Roß mit den „Füßen des Windes“ und die Schnecke mit ihrer sprichwörtlichen Langsamkeit, die Qualle, welche die Glocke ihres Gallertkörpers zusammenziehend in der Welle forttreibt, und der Hai, der mit schreckenerregender Schnelligkeit das Schiff Tagelang durch den Ozean verfolgt, zeigen noch nicht die äußersten Grenzpunkte, aber sie zeigen in ihrem Abstande, wie zahllos jene Modifikationen seien.

Muskeln.

Die Organe der Bewegung sind unter dem Namen der Muskeln bekannt. Sie bilden jene Hauptmasse des thierischen und menschlichen Leibes, die in allen Sprachen als das Fleisch bezeichnet wird, und lassen sofort auch dem bloßen Auge ein zartfaseriges Gewebe erkennen, das sich unter dem Mikroskop in immer neue und immer feinere Fasern auflöst. Meist parallel neben einander geschichtet, zuweilen sich kreuzend, noch seltener in einen Kreis

zusammengewunden sind alle diese Faserbündel von einer bald sehnigen, bald gewebeartigen Hülle umkleidet. Blutgefäße und Nerven durchsetzen sie, und Bänder von perlmutterähnlichem Glanze verbinden sie meist an den beiden Enden mit den festen Theilen des Körpers, den Knochen, Knorpeln, Schalen u. s. w.

Findet eine Bewegung statt, so gerathen diese elastischen Fibern unter dem Machtgebote des Willens in Schwingungen, und indem sie sich entweder zusammenziehen oder ausdehnen, überwinden sie die starre Schwere des Knochengebildes und rufen die Glieder zu lebendigem Spiele. Man hat, dieses Verhältniß zu veranschaulichen, die Knochen mit Hebeln verglichen, an denen die Muskeln wie eben so viele Zugseile wirken. Doch sind nicht alle Muskeln so festgeknüpft. Gerade diejenigen z. B., welche die seelenvollsten Bewegungen hervorrufen, in deren ewig wechselndem Fluß wir eine wunderbare Geheimschrift der Seele selbst erkennen: die Muskeln der Zunge und des Gesichts sind entweder nur an einem Ende angeheftet und spielen mit dem andern in freien Linien, oder sie bilden weiche, völlig geschlossene Ringe.

Es ist noch ein anderer Unterschied der Muskeln hervorzuheben. Denn nicht alle Bewegungen sind Ausdruck des Willens. Die bedeutungsvollsten und meisten derselben gehören zwar entschieden in das Herrscherbereich der wollenden und empfindenden Seele; aber es gibt auch solche, die dem Willen nur noch zu einem gewissen Theile unterworfen, so wie endlich solche, die ihm immer und durchaus enthoben sind. Der gebietend ausgestreckte Arm, das stolz emporgerichtete Haupt, der niedergesenkte Blick, dies und hundert andere sind willkürliche, wenn auch nicht jedesmal bewußt vollzogene Bewegungen. Die hier thätigen Muskeln heißen deshalb willkürliche. Unabhängig von unserem Willen ist dagegen die ununterbrochen geschäftige Thätigkeit der inneren Leibesregion; der Kreislauf des Blutes, die arbeitenden Windungen des Magens, die Odemzüge der Lunge sind unwillkürliche Bewegungen, und die hier wirkenden Muskeln heißen unwillkürliche. Können wir auch die an letzter Stelle genannten immer noch bis zu einem gewissen Grade beherrschen, können wir z. B. bald voller, bald leichter, bald rascher, bald langsamer athmen, so ist doch eine völlige Unterdrückung der Respiration, sei es auch nur auf Minuten, geradezu unmöglich. Die in Haft gehaltenen Organe brechen mit Gewalt den unnatürlichen Zwang und beginnen, ohne unseren Willen, das augenblicklich gehemmte Werk der Athmung mit neuer Kraft. Andererseits unterliegen die sogenannten willkürlichen Muskeln zuweilen unwillkürlichen Einflüssen. Die furchtbaren Krämpfe, von denen der Körper der Epileptischen bis zur Ohnmacht erschüttert wird, sind bekannt; eben so gehört hierher unter Anderem das unwillkürliche Schließen der Augen vor dem blendenden Strahl des Blitzes, das urplötzliche Zusammenwirken aller Glieder- und Bauchmuskeln, um etwa beim Ausgleiten den Leib vor dem Falle zu bewahren. Auch das Wunder der tanzenden Tische, das jüngst noch ganz Europa drehen machte, mag nur von einer unwillkürlich und unmerklich reagirenden Muskelthätigkeit ausgehen.

Antheil der Nerven an der Bewegung.

Welcher Art aber auch die Muskeln seien, sie wirken alle nur durch die Vermittelung des Nervensystems. Nicht als ob jene Reizbarkeit, die den Muskel zusammendrängt und wieder losschnellt (die Kontraktilität), demselben erst durch die Nerven geliehen würde. Dies ist vielmehr eine demselben durchaus eigenthümliche Lebenskraft, und die Nerven thun nichts anders, als daß sie die Muskeln in den großen lebensthätigen Verband des Orga-

nismus aufnehmen. Auf geheimnißvolle Weise empfängt der Nerv die erste Anregung des Willens und überträgt den aus der Psyche unmittelbar hervorgehenden Drang auf die Muskeln, die nun, dem Gebote gehorsam, die Bewegung vollziehen. Daher wird der Muskel augenblicklich gelähmt, sobald man den in ihm verlaufenden Nerven durchschneidet, denn er tritt dadurch außer Verbindung mit dem Centrum des Lebens selbst. Doch haben die epochemachenden Entdeckungen am Ende des vorigen Jahrhunderts gezeigt, daß auch die galvanischen Strömungen, so lange die Muskeln noch nicht völlig abgestorben sind, auf dieselben einen ähnlichen Einfluß üben, als der wunderbare Zug der Nerven. Eben getödtete Grillen fingen zwischen den Schließungsdrähten einer Voltaischen Säule wieder an, ihre schwirrende Flügeldecke zu schwingen, die Füße der Frösche begannen sich zum Hüpfen zu strecken, und der Körper eines Hingerichteten athmete sogar von Neuem. Am längsten erhält sich diese Reizbarkeit in den Muskeln kaltblütiger Thiere: ein Lachs zuckte noch 12 Stunden, nachdem man ihn getödtet, und ein abgeschnittener Viperkopf soll (nach Redi) noch am zwölften Tage gebissen haben.

Kraft der Muskeln.

Ist aus dem Muskelgewebe das Leben entwichen, so erscheint es morsch und locker, während es in seinem lebenskräftigen Zustande eine so energische Spannung zeigt, daß eher der Knochen bricht, als der Muskel zerreißt. Die Kraft und Schnelligkeit, mit welcher diese Organe wirken, ist erstaunenswürdig; nirgends hat die Natur weniger gespart als hier. Die Muskeln des Gebisses, wenn es einen Aprikosenkern zerdrückt, üben einen Druck von mehreren Zentnern, und die Wadenmuskeln eines Mannes, der auf Einem Fuße stehend sich mittelst der Zehenspitzen emporhebt, entwickeln in demselben Augenblicke eine Kraft, welche nach Vogt das Gewicht des Körpers 80 Mal übertrifft, d. h. also, dieses zu 140 Pfund berechnet, sie tragen ein Gewicht von 11,200 Pfunden. Wie schnell aber z. B. die Bewegung der Zungenmuskeln sei, davon kann uns jede Beobachtung des sprechenden Organs sofort überzeugen. — Gesellt sich zu straffer Muskulatur noch bedeutende Willensstärke und vielfache Uebung, so können die Leistungen der Muskeln auf jenen Grad des Außerordentlichen gebracht werden, von denen die Athleten alter und neuer Zeit Zeugniß geben. Der Krotoniat Milo trug einen lebenden Stier auf den Schultern davon*); der oben erwähnte Kaiser Maximinus zog einen stark beladenen Wagen mit Einer Hand und schlug einem Pferde mit einem einzigen Streiche alle Zähne ein; der Riese des Pausanias zog sechs rennende Pferde zurück; August von Polen zerbrach Hufeisen und hielt einst auf einer Hand einen Trompeter zum Fenster hinaus; indische Jongleurs fädelten mit der Zunge Perlen an, die sie im Munde hielten; andere balancirten auf der Stirn ein Bäumchen und schossen von diesem mittelst eines bloß vom Munde gerichteten Blasrohrs die künstlichen Vögel herab, während sie zugleich an den Spitzen der Finger und Zehen Ringe klirrend bewegten.

Dennoch bleiben selbst diese Beispiele einer fast monströsen Stärke und zauberartigen Beweglichkeit der Muskeln immer noch zurück hinter Erscheinungen, welche das niedere Thierreich bietet. Die Insekten stehen hier oben an in Kraft und Ausdauer, Schnelle und Mannigfaltigkeit der Bewegungen. Der Floh, den industriöse Thierpädagogen zum Wagenziehen abgerichtet, bewegt eine Last, 70 bis 80 Mal schwerer als er, und seine grotesken Sprünge übertreffen seine Körperlänge um das 20fache, während ein Pferd kaum

*) aß ihn aber auch in ein paar Mahlzeiten auf.

3½ Mal so viel zieht, als es wiegt, und das Känguruh kaum 20 Mal höher springt, als es selbst ist. Man denke ferner an die labyrinthischen Tänze der Mücken, an die schwindelnden Kreise, die der Drehkäfer (Gyrinus) im Wasser ruhiger Teiche und Gräben beschreibt, oder an die Libellen, die oft Minutenlang unbewegt in der Luft zu stehen scheinen, bloß durch zahllose, unwahrnehmbar schnelle Schwingungen ihrer zarten Flügel gehalten. Welche ungeheure Entfernungen legt die Wanderheuschrecke zurück! Mit welcher reißenden Geschwindigkeit schießen die kleinen Fliegen dahin, die unter dem Namen Tachinen verzeichnet werden! Aber allerdings übertrifft auch die Zahl der Muskeln in diesen Thieren die der höheren Thiere nicht selten um ein Beträchtliches. Denn während z. B. die Gesamtsumme der Muskeln im menschlichen Körper auf 588 angegeben wird, zählte Lyonnet's Fleiß in dem kaum fingerlangen Leibe der Weidenraupe deren über 4000!

Es ist zuletzt nur ein und dieselbe Kraft, wodurch das Thier sich bewegt und wodurch es seine eigenthümliche Stimme hervorbringt. Doch ist diese Gabe, in welcher die Empfindung zu einem vernehmbaren Ausdruck gelangt, als ein geistigeres Vorrecht nur höherstehenden Thieren geliehen, und sie verliert sich bereits in dem stumpfsinnigen Geschlechte der Reptilien. Denn das Gesumme der Hummeln und Mücken, das Schrillen der Heuschrecken, das Zirpen der Heimchen, das ganze seltsame Getön, das an Sommerabenden durch Luft und Feld hinklingt, ist nicht eigentlich Vokal-, sondern Instrumentalmusik. Es sind die vibrirenden Flügel, Schilder und Hautdecken der Kerfe, welche dasselbe erzeugen. In den vollkommeneren Thieren aber erkennt man den geistigen Ausdruck der Stimme sehr wohl; so wie nicht minder einen gewissen Parallelismus derselben mit der Muskulatur. Die furchtbar zerstörende Kraft der Muskeln wird im Löwen als lautes Brüllen vernommen, welches die schwächere Thierwelt, noch ehe sie der zermalmende Zahn ergreift, in Schrecken setzt; beim Vogel erinnert der steigende und fallende Gesang an die vorherrschende Bewegung seines Leibes: an ein genußreiches Schweben auf der Welle der Lüfte; beim Menschen ist die Stimme ebenso mannigfaltiger Töne fähig, als die Gliedmaßen des Leibes der mannigfaltigsten Bewegungen und Gebärden (Schubert). Denn die Stimme ist in der That nur eine Art der innern Gebärdung, und wie die emporgehobene Gestalt, der freie Schritt, die bildende Hand und das offene, geistspiegelnde Angesicht eben den Menschen als Menschen kennzeichnen und ihm seine Stelle über der Thierwelt anweisen, so ist auch ihm allein unter allen Lebenden eine Sprache gegeben. Stimme.

Das Knochengerüst.

Das thierische Bewegen, welches den Sinnen unwahrnehmbar, im Nerv seinen Anfang nimmt, hierauf im Muskel sichtbar und fühlbar wird, endet zuletzt an einem festen, starren Gebilde, das bei unvollkommeneren Thieren die weichen Theile des Leibes als Schale umhüllt, bei den vollkommeneren als Knochenskelet in's Innere tritt. Es nähern sich diese harten, aus dem Lebendig-Flüssigen ausgeschiedenen Massen durch ihre Zusammensetzung und ihre äußeren Eigenschaften den festen Erzeugnissen der unorganischen Natur, den Steinen, wie sie denn auch dem lebenden Thiere die Kraft geben, bewegend und verändernd, bauend und zerstörend selbst auf die festen, schweren Massen der Planetenoberfläche einzuwirken. *Γεωδέστατα τοῦ ζώου μόρια*, „die erdigsten" unter allen Theilen des Thieres nannte sie mit Recht ein Skelet.

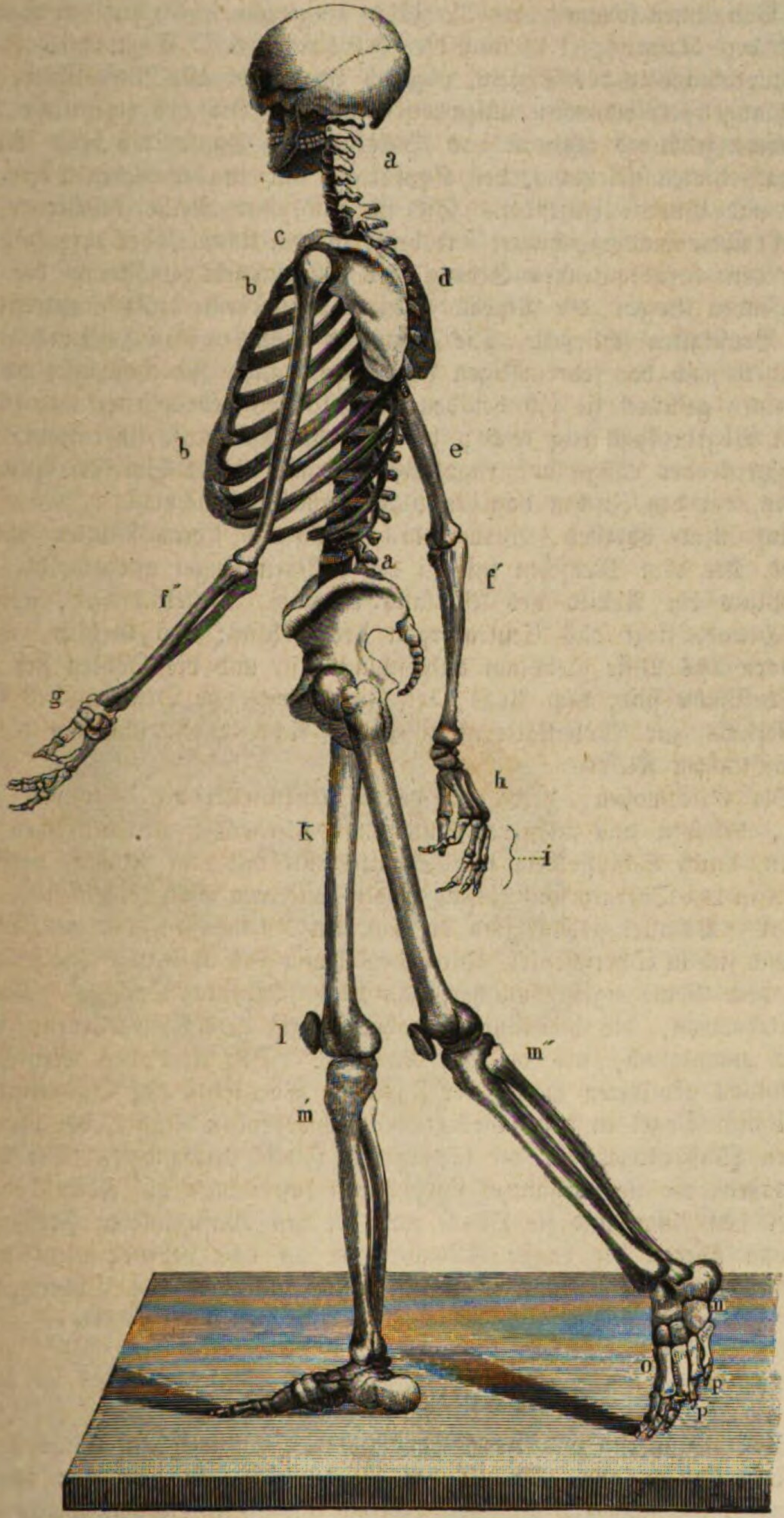
berühmter Arzt des Alterthums. Aus phosphor- und kohlensaurer Kalkerde gebildet sind sie fast das einzige Empfindungslose in dem allenthalben von Empfindung durchwirkten Körper und erinnern in einzelnen niederen Thieren (Seeigeln, Seesternen rc.) selbst durch ihre Form noch an das starre Gesetz der Krystallisation.

Zwar fehlen verhältnißmäßig nur wenigen Thieren diese festen Theile ganz; aber doch erscheinen sie nur in den vier oberen Klassen als wahrhaftes Skelet, als der feste Stamm, aus dem, nach Galenus' Ausdruck, wie Blätter und Blüthen des Baumes die schöne Fülle des Leibes sich entwickelt. Denn wiewohl unser leichtverwundetes Auge in dem Skelet nur ein unheimliches Bild des Todten und Häßlichen erblickt, so giebt dennoch gerade der Knochen dem Körper der Wirbelthiere die Haltung und den Umriß, auf denen zuletzt die schöne Harmonie seiner Gestalt beruht. Und obgleich an sich selbst ebenso bewegungs- als empfindungslos, wäre doch weder der Muskel das Bewegende, noch der Nerv das Empfindende ohne den Knochen. In dem Skelet hat man sonach in der That einen Hauptträger des wirkenden Lebens und weiter zugleich die bestimmte Vorbedingung für eine bestimmte Lebensentwickelung zu erkennen. Knochen sind die einzigen Reste, welche die Erde als Zeugnisse längstuntergegangener Thierschöpfungen in ihrem Innern bewahrt hat; aber diese bloßen Knochen genügen dem Paläontologen, um Gestalt, Charakter, Lebensweise der vorweltlichen Geschlechter daraus zu entnehmen, und sie bieten seiner kühnen Divination so gleichsam die Grundlinien, auf deren sicherer Spur er das lebendige Bild einer jenseit aller Menschenerinnerung liegenden Zeit vor unsere Phantasie zurückführt.

Gallert. Erst allmählich verhärtet der Knochen zu dieser unverwüstlichen Dauer. In die gallertartige, durchscheinende Masse des Knorpels, die das Rudiment aller Knochen ist und bei einzelnen Fischen (z. B. den Rochen) nie zur weiteren Entwickelung gelangt, lagert sich Kalk ab; die einzelnen Stücke verwachsen und verfestigen sich, und so bildet sich endlich in strenger Gliederung das beinharte, starre Skelet. Jene Gallert verschwindet indessen nie völlig. Sie macht vielmehr bei dem erwachsenen Menschen noch immer ein Drittheil der Knochenmasse aus und dient insbesondere dazu, den Gelenkverbindungen Geschmeidigkeit zu geben, oder wo nur eine gewisse Beweglichkeit der Knochenreihen erzielt wird, dieselbe zu erleichtern. Wie fest übrigens diese Leimsubstanz mit der Knochenerde verbunden sei, beweist ein interessanter Versuch Gimbernats. Denn dieser Chemiker schied aus Knochen vorsündfluthlicher Thierriesen ein Gelée aus, das unter den Händen der Kochkünstler weiter verarbeitet, auf der Tafel des Straßburger Präfekten de Mornay den Gästen als ein zwar theures, aber mit einem historischen Hautgout ohne Gleichen gewürztes Desert geboten werden konnte.

Form der Knochen. Den verschiedenen Zwecken entsprechend wechselt Form und Bau der Knochen. Die einen mehr schalenartig und flach, dienen vorzüglich zur Anlage von Höhlen und zur Befestigung größerer Muskelgruppen; die anderen lang, mit einer Markröhre, und an den Enden kugelig angeschwollen bilden meistens den Grundstock der Gliedmaßen: sie sind die großen Lastträger des Körpers und machen alle bedeutenden Evolutionen möglich; noch andere endlich kurz, massig und von unregelmäßiger Gestalt finden sich da, wo eine komplizirtere, auf viele Knochenstücke vertheilte Bewegung auszuführen ist. Aus diesen Gebilden, die in einem ähnlichen Verhältnisse zu einander zu stehen scheinen wie die Platten einer Voltaischen Säule, setzt sich das Skelet gleich einem Gerüst beweglicher Balken und Hebel zusammen.

Das menschliche Skelet. (Fig. 15.)



a a Wirbelsäule; b b Brustbein (in dem sich die Rippen zusammenschließen); c Schlüsselbein; d Schulterblatt; e Oberarm; f' u. f'' Unterarm (Speiche und Elle); g Handwurzel; h Mittelhand; i Fingerknochen; k Oberschenkel; l Kniescheibe; m' u. m'' Unterschenkel (Schienbein und Wadenbein); n Fußwurzel; o Mittelfuß; p Zehen.

Die Zahl der Knochen im ausgewachsenen menschlichen Körper beträgt 245. Von ihnen kommen, die 32 Zähne eingerechnet, 60 auf den Schädel, 53 auf den Rumpf, 132 auf die Gliedmaßen. Denn dies sind die drei Hauptabschnitte des Skelets, obgleich zwar nicht alle Wirbelthiere (z. B. die Schlangen) Gliedmaßen aufzuweisen haben. Als der eigentliche Pfeiler des Knochengebäudes erscheint das Rückgrat, eine Säule, die beim Menschen leicht nach hinten gekrümmt, den Kopf trägt und in verschiedenen Richtungen Rippen und Glieder entsendet. Sie ist aus einer Reihe knöcherner Ringe (Wirbel) übereinandergeschichtet und birgt in dem Kanale, den ihre Höhlungen bilden, den herablaufenden Strang des Rückenmarks, während die seitlich ausgreifenden Bogen der Rippen vorn im Brustbeine zusammentreffen und so den Brustkasten schließen. Die Form des Rumpfes ist äußerst mannigfaltig und ändert nach der jedesmaligen Lebensweise auf's Zweckmäßigste ab. Im Allgemeinen gestaltet sie sich bei den Säugethieren gedrungener und schwerer, bei den Vögeln kahnartig leicht; bei den Amphibien ist sie cylindrisch, oft von erschreckender Länge und rundlich, wie aus lauter Spiralen zusammengeschoben, bei den Fischen dagegen plattgedrückt und schmal.

Auf dem obersten Wirbel des Rückgrats (dem Atlas) ruht der Schädel, bei dem Menschen fast zu der völligen Kugel ausgewölbt, in der schon Plato ein Abbild des Weltalls erkannte. Unter diesem, wie unter einem Helme, liegt das Centralorgan des Lebens: das Gehirn, während nach vorn das Visir gleichsam aufgeschlagen ist und die Höhlen sich öffnen, welche bestimmt sind, dem Auge, der Zunge und den Organen des Gehörs und Geruchs zur Wohnstätte zu dienen. Nach unten schließen die meist hufeisenförmigen Kiefern.

Die Gliedmaßen, deren bei den Wirbelthieren nie über vier gezählt werden, bestehen aus mehreren hintereinanderliegenden Knochenreihen. Die vorderen, durch Schlüsselbein und Schulterblatt mit dem Rumpfe verbunden, zerfallen in den Oberarm mit einem, in den Unterarm mit zwei Knochen, und in die Hand. Parallel gebaut sind die hinteren Gliedmaßen, die im Hüftgelenk fugen und sich in Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß absetzen. Die Kniescheibe ist ein dem Beine eigenthümlicher, das Knie schützender Knochen. Die Form der Gliedmaßen, die hier nur im rohen Umriß gezeichnet worden, wechselt eben so mannigfach, als die des Rumpfes. Der Arm des Menschen mit der kunstvoll gebildeten Hand, der stämmige Vorderfuß des Säugethiers hat sich bei dem Vogel in den schwingenden, schwebenden Flügel, bei dem Fische in einen Wasserflügel, in die fächerartige Flosse verwandelt. Die hinteren Gliedmaßen, wo sie vorhanden sind, haben fast immer die Form der Füße; nur bei den Affen sind sie Hände und bei den Wasserthieren Flossen. So sieht man überall die engste Akkomodation an das Lebenselement und die Lebensart des Thieres, und es bestätigt sich auch hier das Dichterwort:

„Alle Gestalten sind ähnlich, doch keine gleichet der andern,
Und so deutet der Chor auf ein geheimes Gesetz."

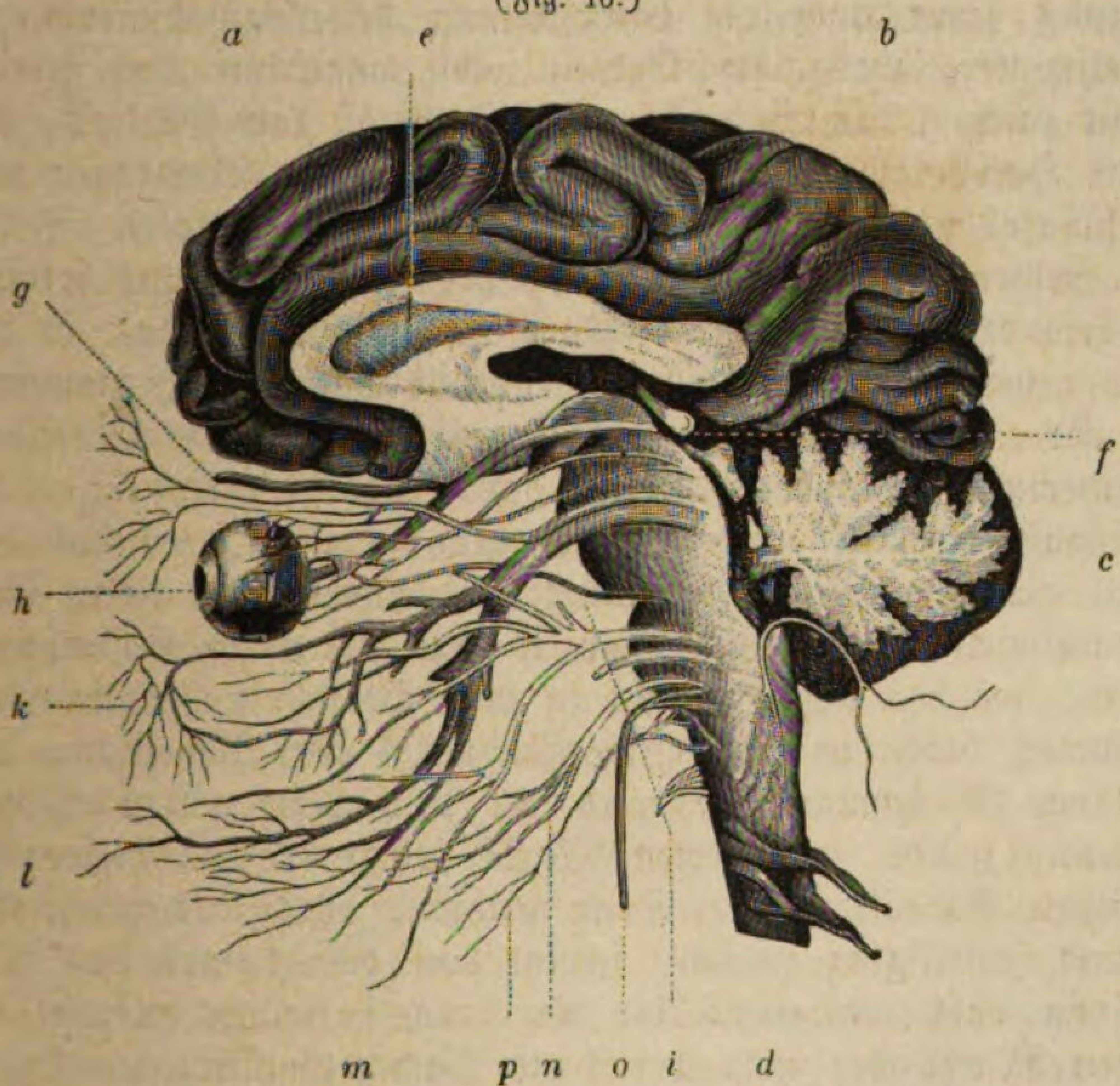
Nervensystem.

Nerven. Als die innerste und letzte Springfeder des thierischen Seins stellt sich das Nervensystem dar. Es ist der Mittelpunkt, in dem alle lebendigen Erregungen sich sammeln und von dem sie ausgehen, die Einheit, in welcher die verschiedenartigen Organe zu einem harmonischen Ganzen zusammenwirken. In der empfindenden Kraft der Nerven hat man daher auch das eigentliche

Charaktermerkmal des Thieres zu erkennen. Das Thier ist nur Thier, weil es empfindet, d. h. weil es die von außen ihm entgegenkommenden Eindrücke in sich aufnimmt, in ihnen zum Bewußtsein seiner selbst gelangt, und durch sie zur Thätigkeit bestimmt wird. — Aber, wie schon angedeutet, ist allerdings nicht jede Lebensthätigkeit des thierischen Organismus eine wirklich bewußte, vom Willen gelenkte, vielmehr waltet auch bei dem entwickeltsten Thiere noch jener allgemeine Lebensstrom, dem die Pflanze willen- und empfindungslos dahingegeben ist. Die Athmung, die Verdauung, der Blutumlauf, kurz alle die inneren Geschäfte der Ernährung sind Funktionen dieser Art, denn sie erfolgen ohne unseren Willen und meist auch ohne ein bestimmtes Gefühl davon. Daß aber unser Wesen empfindet und erkennt, das geschieht aus selbsteigener, über das elementare Leben frei sich erhebender Kraft. Demgemäß scheidet sich das Nervensystem in ein animales, welches dem Willen und der Empfindung dient, und in ein vegetatives, außerhalb dieser Kräfte wirkendes. Es findet sich bei den wirbellosen Thieren, wenn nicht ausschließlich, doch vornehmlich das letztere, ohne daß man deshalb wohl schon berechtigt wäre, sie geradezu bewußtlos zu nennen; der höhere Rang der Wirbelthiere beruht auf dem ersteren, welches hier zunächst zu betrachten ist.

Senkrechter Durchschnitt des Gehirns.

(Fig. 16.)



a b Großes Gehirn; c kleines Gehirn (mit dem Lebensbaum); d Rückenmark; e der Balken (ein aus Querfasern bestehender, 3″ breiter Körper, welcher die beiden Halbkugeln des großen Gehirns mit einander verbindet); f die (von der unteren Fläche des großen Gehirns bedeckten) Sehhügel; g Geruchsnerven; h das Auge (worin sich der Sehnerv endigt); i der äußere Augenmuskelnerv; k Oberkiefernerv; l Unterkiefernerv; m Gesichts- oder Antlitznerv; n Zungenschlundkopfnerv; o Lungenmagennerv; p Zungenfleischnerv.

Gehirn. Es darf als bekannt gelten, daß das eigentliche Centrum dieses Systems in dem Gehirne und dessen strangähnlicher Fortsetzung, dem Rückenmark, belegen ist. Schon der außerordentlich feste Gewahrsam, welcher diese Organe behütet, spricht für die Wichtigkeit derselben. Unter dem hermetischen Schlusse des Schädel-Gewölbes geborgen, in die harte Hirnhaut gehüllt, liegt das Gehirn, in seinem Knochenstamme das Rückenmark sicherer als irgend ein anderer Theil des Körpers. Aber welches Auge, wenn es nun diese seltsam breiartige Masse des Menschenhirns, diese Halbkugel von geronnenem Eiweiß und Fett mit ihren labyrinthisch verschlungenen Windungen,

Furchen und Kammern erblickt — welches Auge ahnete da wohl, daß eben hier das Geheimniß des Lebens verschlossen sei? daß hier die Werkstatt sei, in der die Kräfte einer höheren unsichtbaren Welt sich vermählend und zeugend hinabsenken in die leibliche Sichtbarkeit? Wer ahnete, daß hier zuerst der zündende Funke des Willens hervorbricht, hier der letzte leiseste Klang des Gefühls aushallt, hier jene Saat der Gedanken reift, die bald verderbend, bald segnend die Welt erfüllen? Und um das Wunder noch wunderbarer zu machen: dieser Ursitz alles Empfindens und Bewegens ist anscheinend selbst der Empfindung und Bewegung baar. Denn Thiere, deren Hirn man zerreißt und zerfleischt, geben keine Zeichen des Schmerzes, sondern bleiben ruhig, als nähmen sie kaum die Verstümmelung wahr. Solche Erscheinungen mögen es erklären, wenn selbst Aristoteles die Bedeutung des Gehirns allzuwenig erkannte. Er hielt es für einen Schwamm, dazu bestimmt, die feuchten Theile des Körpers aufzusammeln und das Feuer auf dem Heerde des Herzens zu mäßigen, und daß niedere Thiere kein Gehirn haben, erschien ihm daher keineswegs als ein Mangel. Sie könnten desselben entbehren, sagte er, weil sie blutlos seien.

Phrenologie.

Gewissermaßen in exzentrischen Gegensatz hierzu stellt sich die alte und neue Phrenologie. Nicht begnügt mit dem axiomartig festgehaltenen Satze, daß jede einzelne Hirnabtheilung Sitz einer besonderen Seelenkraft sei und mit der Entwickelung jener auch die Entwickelung dieser zusammenhänge, haben die Schädelschauer, was vom Gehirn selbst immerhin eine gewisse Richtigkeit hat, mit raschem Schluß auch auf das Gefäß des Gehirns, auf den Schädel, seine Hervorragungen, Vertiefungen u. s. w. übertragen und in ihnen ein unfehlbares geistiges Signalement zu finden behauptet. Jeder Anschwellung des Gehirns entspreche eine solche des Schädels, und folglich sei in jeder ein besonderes geistiges Vermögen zu erkennen. Das ist der Satz, auf dem der gewagte und nicht selten blendende Bau der Phrenomantik begründet worden ist: ein unwahrer Satz schon deshalb, weil die Oberfläche des Gehirns fast niemals der äußeren Fläche des Schädels entspricht.

Diese Nervenmasse zerfällt nun in das große Gehirn, welches den ganzen obern Theil der Schädelhöhle einnimmt und durch einen tiefen Einschnitt in zwei Halbkugeln getrennt ist, und in das unten im Hinterhaupt gelegene kleine Hirn, welches sich ebenfalls in zwei Hälften auseinanderlegt und durch eigenthümlich blättrige Textur kennzeichnet. Der Uebergang des Gehirns in die lange Rückenmarkachse wird mit dem Namen des Mittelgehirns oder (a potiori) des verlängerten Marks belegt. Jede dieser Regionen hat ihre eigene Bedeutsamkeit. Denn während durch das große Gehirn Bewußtsein und Intelligenz wirken, scheint von dem kleinen das Vermögen der Bewegung oder wenigstens die Regelung derselben auszugehen; in dem verlängerten Mark aber mag der letzte Sammelpunkt jener Kräfte gesucht werden, welche das Geschäft der Ernährung und der Stoffbildung betreiben. Hier schlingt sich recht eigentlich das wunderbare Lebensgewebe zum gordischen Knoten, und jede tiefergehende Verletzung dieses Punktes hat den Tod zur Folge. Selbst der riesigste Bau bricht augenblicklich zusammen, sobald ein Hieb durch das sogenannte Genick dringt und das verlängerte Mark durchschneidet. Dies wußten auch die Alten sehr wohl. Denn wenn in der Schlacht die scheu gewordenen Elephanten plötzlich sich vernichtend gegen die eigenen Reihen kehrten, dann griff — als letzte Rettung — der Führer zum Meißel und schlug ihn an jener tödtlichen

Stelle ein, um so mit Einem Streiche den rasenden Koloß zu Boden zu strecken (Liv. XXVII, 48).

Vom Gehirn und Rückenmark lösen sich nun wie Schößlinge und Zweige eines Baumes die Nerven: zarte, glänzendweiße Fädchen, die den ganzen Bau des Körpers durchziehen und umspinnen und so überallhin empfindendes Leben verbreiten. In den wenigen Gebilden des Körpers, die ohne Empfindung sind, verzweigen sich keine Nerven. Diese Organe sind wie die Muskeln paarig vorhanden, und man zählt im Körper des Menschen und der meisten Wirbelthiere 43 Paar des Cerebrospinalsystems, nämlich 12 des Gehirns, und 31 des Rückenmarks. Aus mehr als einer Wurzel entspringend und von einer häutigen Scheide umgeben, zeigt jeder Nerv dem bewaffneten Auge ein Bündel cylindrischer Fasern von außerordentlicher Feinheit. Den Verlauf dieser Röhrchen hat selbst die heutige Mikroskopie noch nicht ausreichend erforscht. Einzelne von ihnen mögen völlig gesondert, ohne zusammenzufließen, ihre Bahnen neben einander verfolgen; doch scheinen andere sich, dem Ziele der Peripherie nahe, in immer feinere und feinere Reiser aufzufasern, die dann wohl ein schlingenförmiges Netz bilden, oder vielleicht auch umbeugend, wie in einer Doppelleitung, den Weg zu dem Centralorgane zurückkehren, von dem sie ausgingen. Cerebrospinal-System.

Diese Fäden sind es, welche zwischen der Psyche und der Außenwelt das geheimnißvolle Band knüpfen. Jeder flüchtige Eindruck, jede leiseste Berührung der Nerven durchzuckt mit der Schnelligkeit des Blitzes das gleichsam lauschend ausgespannte Gewebe und wird im gleichen Augenblick zur bewußten Empfindung, zum Gefühl, zum Gedanken. Wo ein Nerv völlig zerstört wird, da hört dieser Rapport auf: die Empfindung stirbt. Mit ihr stirbt aber auch die Bewegung. Denn der Strom des Lebens in den Nerven ist ein doppelter. Wie der so eben betrachtete empfindungleitende hinauf und hinein zur Werkstätte des Lebens, so strömt ein anderer, der bewegungerzeugende, von da hinab und hinaus. Der centripetalen Kraft entspricht also auch hier eine centrifugale. Daß jede willkürliche Bewegung zunächst durch den Nerv vermittelt wird, ist schon oben bemerkt worden. Die Physiologie hat dies in der überzeugendsten Weise dargethan. Sie hat bewiesen, daß von den zwei Wurzeln, aus denen jeder Nerv des animalischen Systems entspringt, die eine, im hinteren Rückenmark mündende, die Empfindung fortleitet, während die zweite, vorn belegene Wurzel dem Muskel die bewegende Kraft verleiht, vermöge deren er dem Willen gehorcht. Durchschneidet man daher die erstgenannte Wurzel eines Rückenwirbel-Nervs, so verliert das zugehörige Glied zwar die Empfindung, nicht aber die Bewegungsfähigkeit; dagegen hat eine Zerstörung der vordern Wurzel Lähmung der Bewegung zur Folge, aber die Sensibilität dauert ungeschwächt fort. Die Rapidität, mit welcher der Muskel die gebotene Bewegung zu vollziehen vermag, ist somit gleichsam nur eine Spiegelung jener unmeßbaren Schnelligkeit, mit welcher die Empfindung wirkt. Bedeutung der Nerven.

Dem weitverzweigten Nervensysteme des animalischen, bewußten Lebens steht ein anderes des vegetativen, unbewußten Lebens gegenüber: das sogenannte Gangliensystem (auch organisches, sympathisches System). Textur, Farbe, Gestalt, Art und Bereich der Wirkung unterscheiden dasselbe auf das Bestimmteste. Ohne wie Gehirn und Rückenmark von festen Wänden umschlossen zu sein, ohne einigenden Mittelpunkt, selbst ohne durchgreifende Symmetrie vertheilt sich der vegetative Nerv in formlosen, lockeren Massen Ganglien-System.

zwischen die großen Organe der Brust- und Bauchhöhle. Es sind Geflechte, die sich bald zu einzelnen Knoten (Ganglien) verdichten, bald wieder freier ausbreiten, um sich abermals zusammenzuschürzen, und so um Lunge, Herz, Magen, Nieren, Blutgefäße u. s. w. ihr weiches Gespinnst ziehen. Diesen Hauptorganen der Verdauung und Ernährung, des Athmens und des Blutumlaufs den belebenden Antrieb zu geben, ist offenbare Bestimmung des Gangliensystems. Aber seine eigentliche Thätigkeit selber, sein wenn auch nur entfernter Zusammenhang mit dem animalen Nervensystem ist noch wenig erforscht und bot daher um so reicheren Spielraum für Hypothesen der ausschweifendsten Art. Fehlt es doch noch immer nicht an Gläubigen, welche in diesen dunkeln, gleichsam tellurischen Regionen des Leibes die Wiege höherer Kräfte erkennen, ein zweites schlafendes Gehirn, das unter dem Einflusse des magnetischen Zaubers erwache, sehend werde, und in Zungen rede. Gewiß ist, daß diese Nerven fast aller Empfindung ermangeln und nur unwillkürliche Bewegungen erzeugen. Der gesunde Mensch nimmt daher von der rastlosen Arbeit des vegetativen Systems kaum eine Spur wahr. Er fühlt es nicht, daß das Blut in den Gefäßen kreist, daß die Speise in den Verdauungsorganen sich zu Milchsaft umwandelt, daß dieser durch die Saugadern in das Blut sickert u. s. w. Nur in krankhaften Zuständen — und dies ist Beweis für die allerdings auch sichtbare Verflechtung der Eingeweidenerven mit denen des Gehirns und des Rückenmarks — nur in krankhaften Zuständen klingen aus dieser tieferen Region dumpfe und meist schmerzliche Sensationen an. Auf Rückwirkungen aus dem höhern auf das niedere System ist schon früher hingedeutet worden: das Erröthen und Erblassen in Folge heftiger Gemüthsbewegungen sind Erscheinungen dieser Art.

Ein System von Ganglien haben auch die wirbellosen Thiere, doch zeigt es verschiedene Grade der Entwicklung. Bei Krustern, Kerfen u. s. w. erscheint es in der besprochenen Gestalt von Anschwellungen, die durch Fäden mit einander verbunden sind, und meistens der Zahl der Gliederringe entsprechen. Bei den Pflanzenthieren ist es auf einen Nervenring beschränkt, der den Schlund umgiebt und strahlenartige, symmetrische Fäden aussendet. Bei den Infusorien endlich ist es noch nicht gelungen, das Dasein von Nervenknoten mit Sicherheit nachzuweisen, obschon auch ihnen Sensibilität nicht abgesprochen werden darf.

Die Sinnesorgane.

Dieses Empfindungsvermögen, auf welches die untersten Thierstufen beschränkt sein mögen, erscheint nur als der allgemeine Grund und Boden, aus dem sich in den höheren Thieren die Sinne, als eben so viele besondere Potenzirungen der Wahrnehmung entfalten. Man zählt deren bekanntlich fünf: Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack, Gefühl (Tastsinn).

Tastsinn. Der Tastsinn hat seinen Sitz in der den Körper gewandähnlich umschließenden Haut, und zwar zunächst in deren unterer Schicht, der sogenannten Lederhaut. Sie ist auch beim Menschen noch lederartig dick, und läßt sich demgemäß behandeln, wie denn z. B. die Haut Ziskas nach der eigenen testamentarischen Bestimmung desselben über eine Heerpauke gespannt ward, um so die verwaisten Hussiten noch immer den Schlacht- und Siegesruf des alten blinden Feldherrn vernehmen zu lassen. Ungeachtet dieser Dicke ist die Lederhaut äußerst empfindlich, denn in ihr vereinigen sich die letzten

feinsten Büschel der Gefühlsnerven zu den Hautwärzchen. Die Reizbarkeit der letzteren wirkt noch in einem außerordentlichen Maße durch die an sich völlig unempfindliche Oberhaut hindurch, welche die Lederhaut schützend überzieht. Ja es scheint geradezu eine Funktion der Oberhaut zu sein, den allzustarken Reiz der Empfindung, welchen jede unmittelbare Berührung in den Hautnerven hervorrufen würde, gleichsam abzudämpfen. Ist nun das Gefühl allerdings über die ganze Haut verbreitet, so ist es doch nirgends so konzentrirt, als in der tastenden, greifenden Hand. In den Spitzen der menschlichen Finger liegt auch die Spitze alles Gefühls. Die wundervoll bewegliche Gliederung der Hand, die Entgegensetzbarkeit des Daumens gegen die übrigen Finger, die Geschmeidigkeit und Zartheit der sie bekleidenden Oberhaut, die Menge der hier gelagerten Nervenwarzen, Alles dies erklärt die außerordentliche Palpation der Hand, vermöge deren nicht bloß Temperatur oder Konsistenz, sondern auch Form, Ausdehnung, Gewicht der Gegenstände deutlich erkannt werden. Wie sehr der Tastsinn den andern Sinnen, besonders aber dem Auge zu Hülfe kommen und zu welcher Sensibilität er gesteigert werden könne, bezeugt in oft überraschender Weise die Geschichte der Blinden. Den Thieren kommt Tastsinn meistens nur in einem geringeren Grade zu. Mehr oder minder dichte Behaarung, Krallen, Hufe u. s. w. stumpfen hier das Vermögen der ohnehin wenig biegsamen Zehen. Doch verräth die Vierhand des Affen, der Rüssel des Elephanten, die Zunge der Schlangen, der Fühlerapparat der Insekten und Schnecken noch immer ein äußerst feines Getast, und bei den beiden erst genannten Thieren selbst bewunderungswürdiges Geschick.

Unter allen Sinnen scheint der **Geschmack** die tiefste Stelle einzunehmen, wie sein Wirkungskreis der engste ist. Dennoch unterscheidet den Menschen gerade die erhebliche Entwickelung dieses Sinnes ganz besonders von den Thieren, und es ist nicht ohne Bedeutung, wenn wir ein für das Schöne und Gefällige geschärftes Urtheil mit geläufigem Bilde „Geschmack" nennen. Das Organ dieses Sinnes ist die Zunge. Aus zahlreichen und verschlungenen Muskeln gebildet und eben deshalb äußerst beweglich, besitzt sie in den Nervenwarzen, welche die schleimige Oberhaut bedecken, das eigentliche Mittel des Geschmacks. Die knorpelige, hornartige, zuweilen selbst mit Widerhaken besetzte Zunge vieler Wirbelthiere ist wohl kaum fähig zu schmecken. Denn geschmeckt werden nur die feinen Atome, in welche der durch den Zungenschleim befeuchtete Körper sich auflöst. Bei jenen Thieren ist die Zunge daher mehr Tastorgan, während allerdings manchen niederen Thieren, z. B. den zuckerschleckenden Fliegen, zum Theil sogar ein eigensinniger Geschmack beigelegt werden muß, obgleich ihnen eine Zunge fehlt. — Merkwürdig ist trotz aller Feinheit eine gewisse Unsicherheit dieses Sinnes, die sich besonders in der Sympathie kundgiebt, welche ihn mit dem Geruche und selbst mit dem Gesichte verbindet. Daß die vom Auge nicht mehr unterstützte Zunge oft getäuscht wird, beweist der Tabakraucher, der im Dunkeln die längst erloschene Pfeife eifrig weiter raucht, der Weintrinker, dessen wählerische Zunge im Finstern selbst sehr differente Weine nicht mehr zu unterscheiden weiß u. s. w. Die Mitleidenschaft des Geschmacks und des Geruchs kann Jeder an sich selbst wahrnehmen, sobald er den Schnupfen hat, oder wenn ihn etwa irgend ein widerwärtiger Duft (z. B. des Rhabarbers) zum Erbrechen reizt. Geschmack.

Wie der Geschmack die flüssigen, so nimmt der **Geruch** die gasförmigen, verdampfenden Atome der Körper wahr. Das Organ desselben ist die Nase, Geruch.

die aufs Mannigfaltigste und oft Bizarrste gestaltet, überall bei den Thieren sich nach vorn streckt, um die von der Luft entgegengetragenen Gerüche sofort auffassen zu können. Es geschieht dies mittelst der nervenreichen schleimigen Riechhaut. Dieselbe kleidet die Nasenhöhle bis zum Grunde aus, und ist von einer Menge mikroskopischer Wimperchen besetzt, welche durch ihre Schwingungen den Fluß jenes Speichels unterhalten. Der Geruchsinn eröffnet die Reihe derer, durch welche die Thiere dem Menschen oft so bedeutend überlegen sind. Die scharfe Witterung des Kameeles, das aus beträchtlichen Fernen den Dunst der Zisternen wahrnimmt, der Geruch des Hundes, der Tagereisen hindurch die Spur des verlorenen Herrn verfolgt, ist allbekannt. Aber auch vielen Insekten kommt ein sehr reizbarer Geruchsinn zu (Aasfliegen, Todtengräber u. s. w.), freilich ohne daß man einen Riechapparat zu entdecken vermocht hätte. Dem Kulturmenschen haben Mangel an Uebung und ein an Haus und Scholle gebundenes Leben die natürliche Schärfe dieses freien Luftsinnes, ja aller Sinne überhaupt erheblich abgeschwächt. Der nordamerikanische Wilde, wenn er den Rauch eines Lagerfeuers noch auf Meilen riecht, der Beduin, wenn er am Wüstenhorizont die Spitzen der feindlichen Lanzen, wenn er tief unter dem Sande das Rieseln der Quelle entdeckt, zeigen noch die ganze erdgeborene Spürkraft auch der menschlichen Sinne. Doch ist auch uns noch immer ein staunenswürdiges Vermögen des Geruchs geblieben. „Denn ein Luftraum, der höchstens ein Zehnmilliontel seines Volumens von dem Dampfe des Rosenöls enthält, duftet noch sehr deutlich, und eine Flüssigkeit, die ein Zweimilliontel eines Milligramms feinen Moschus enthielt, ließ ebenfalls noch deutlich den Geruch erkennen" (Vogt). Endlich übt keine Sinneswahrnehmung eine so heftige Rückwirkung aus, als der Geruch, dessen bald betäubende, bald belebende Macht Jeder an sich selbst erprobt hat, wie er denn auch nicht selten langerloschene Erinnerungen ebenso plötzlich als energisch wiedererweckt.

Die beiden geistigsten Sinne, die von jeher um den Vorrang streiten, sind das G e h ö r und das G e s i c h t. Dem ersteren dient als Organ das Ohr. Es ist stets doppelt vorhanden und liegt naturgemäß fast immer an den Seiten des Kopfes. Wo es, wie bei den Säugethieren, in seiner vollkommensten Ausbildung auftritt, zeigt es eine dreifache Abtheilung. Das äußere Ohr, eine knorpelige Muschel, bei vielen Thieren von lebhafter Beweglichkeit und bedeutendem mimischen Ausdruck, hat bei dem Menschen meistens die wenig geübte Bewegung ganz verloren. Die in seinen Trichter einmündenden Schallwellen leitet ein Kanal in das mittlere Ohr, über welches das Tympanum (Trommelfell) wie ein Resonanzboden ausgebreitet ist. Die Schwingungen des erregten Organs pflanzt eine Gruppe zierlicher Knochengebilde (Ambos, Hammer und Steigbügel) weiter fort, bis sie zuletzt in dem Grunde des Ohres, in dem Labyrinth mit seinen Treppen, Schneckengängen*) und Wassersäcken den hörenden Nerven erregen und nun als Wohllaut oder Mißton die Seele treffen. — Ist das Hören auch mehr etwas Unwillkürliches, so können wir doch in gewisser Weise den Nerven zu regerer Thätigkeit reizen. Der bloße Wille des Aufmerksamen genügt, um die zarten Muskeln des Trommelfells straffer zu spannen und so den fernherklingenden Ton deutlicher zu vernehmen. Daß sich in solchen Momenten dazu meist ein leises Oeffnen des Mundes gesellt, der bekanntlich mit dem Ohre durch

Gehör.

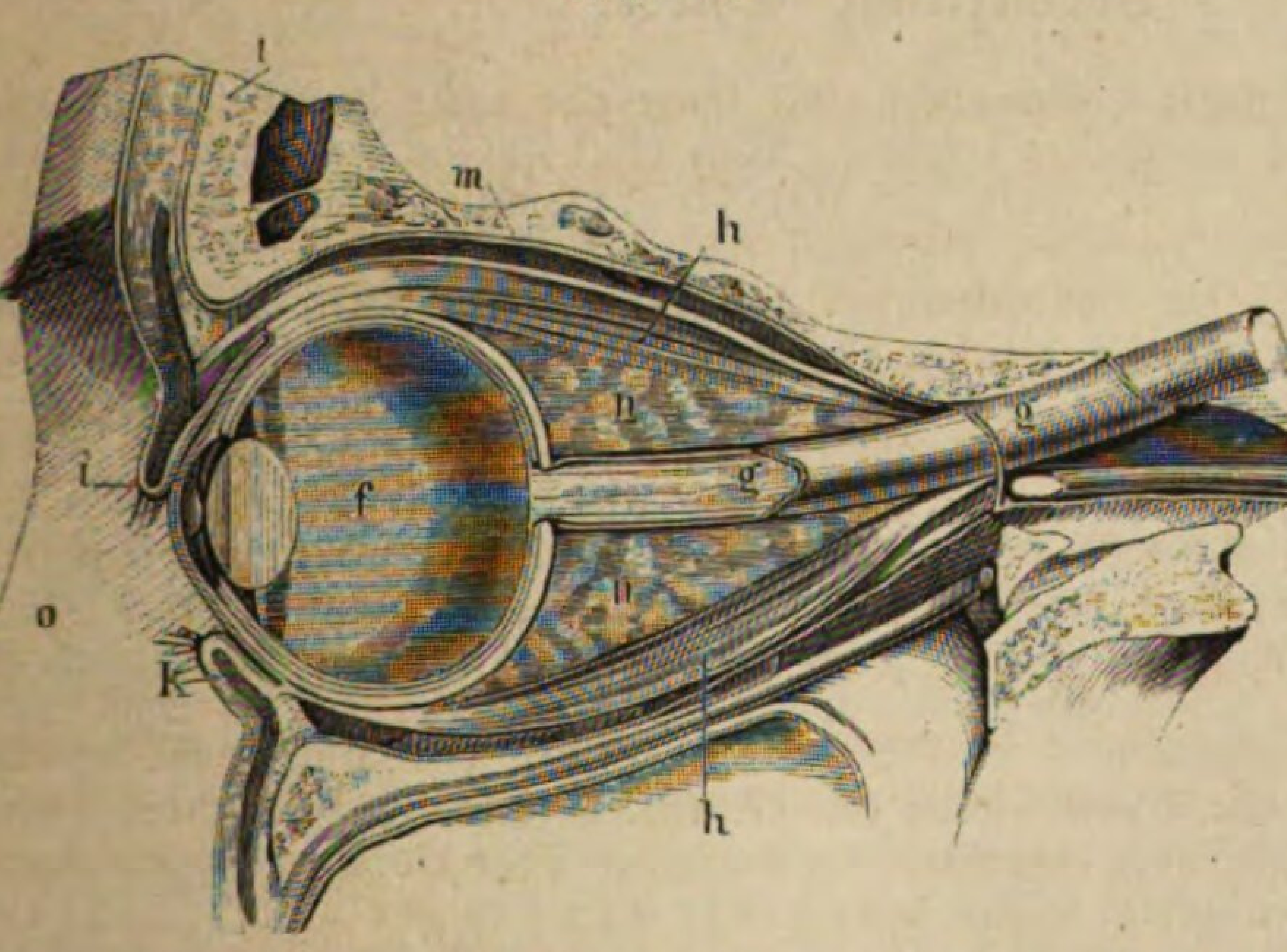
*) Vgl. die bildl. Darstellung der Gehörschnecke in dem Titelbilde zur „Physiologie".

die Eustachische Röhre zusammenhängt, geschieht dagegen wohl mehr instinktmäßig, als mit bestimmter Absicht. Da ferner das Hören nur ein sympathisches Reflektiren der Luftwellenschläge zu sein scheint, welchen jeder tönende Körper hervorruft, so ergiebt sich von selbst, daß in der dünnern Atmosphäre der Hochgebirge allmählich das Gehör erlischt, und daß die Stärke jedes Tones ganz besonders auch durch das günstige oder ungünstige Medium, welches ihn leitet, bedingt ist. An Weite des äußern Horizonts steht dieser Sinn dem Gesichtssinn ohne allen Vergleich nach; aber dafür ist er innerlicher und tiefer. Der akustische Bau des Ohres ist es, welcher uns aus der Kleeblüthe zu unseren Füßen das leise Summen der Biene und aus Wolkenhöhe die gewaltigen Schläge des Donners vernehmen läßt. Was mehr sagen will: es ist eben dieses Ohr, durch welches wir in den himmelanschwellenden Rhythmen eines Händel'schen Halleluja und in den trauten Lauten der Menschenrede den Geist selber fast wie unmittelbar vernehmen. — Das Ohr, welches bei den Säugethieren die oben beschriebene Form hat, erscheint bei den Vögeln bereits ohne Muschel, doch ist die Schärfe des Sinnes keineswegs geschwächt. Der Adler hört auf seinem Felsenhorst noch den Tritt des Rehes in der Waldtiefe, und der Auerhahn selbst das leise Säuseln am Grashalm. In den Klassen der Amphibien verliert sich allmählich auch das mittlere Ohr, bei den Fischen fehlt es durchgehends, und bei einzelnen Krustenthieren bleibt bald nur noch eine kleine wassererfüllte Schallhöhle übrig, und am Ende verschwindet selbst diese Andeutung. In Betreff der niederen Thiere, namentlich der Insekten, ist auch hier hinzuzusetzen, daß einzelne unter ihnen einen Hörsinn haben müssen, dessen Organ man nicht kennt.

Endlich das Auge, das wundervolle Organ des Gesichts! Die krystallene Kugel aus den zartesten Häutchen (Hornhaut, Regenbogenhaut, Netzhaut) ineinandergewebt und nach den optischen Gesetzen einer Camera obscura gebaut, ruht in einer eigenen, von Knochen gebildeten Höhle auf einem schützenden Fettpolster. Darüberhin wölbt sich dachartig die Braue, während die wimperbesetzten Lider den leicht verletzlichen Stern bald in sicherem Schlusse verhüllen, bald zurückschlagend in seiner ganzen geistfunkelnden Schönheit aufdecken. Kein Nerv ist empfindlicher als der hier auf der Netzhaut ausgebreitete Sehnerv, kein Theil des menschlichen Leibes, außer der Zunge, so zauberhaft beweglich als der von Gesicht.

Senkrechter Durchschnitt des menschl. Auges.

(Fig. 17.)



f Augapfel; g Sehnerv; h Augenmuskeln; i oberes Lid; k unteres Lid; l Stirnbein; m Dach der Augenhöhle; n Fettpolster der Augenhöhle; o Nase.

sechs verschiedenen Muskeln gelenkte Augapfel. Daher geht der Kreis des Gesichtssinnes weit über den aller andern Sinne, ins Unermeßliche hinaus. Denn der Sonnenstrahl, der, um zur Erde zu gelangen, die ungeheure Bahn von 20 Millionen Meilen durchfliegt, wird von den Augen ebenso wahrgenommen als das phosphorische Leuchten des Glühwurms im Grase, und das Spiel der Farben, an welchem der Blick sich weidet, ist vielleicht kaum weniger mannigfaltig, als der Wechsel der Töne, an denen das Ohr sich erfreut. — So erscheint das Auge in der That leicht als der größere „Naturliebling“ (Hippel), als das „Licht des Leibes“, wie die Bibel sagt, und aus keinem Theile des Körpers tritt uns das Geheimniß der Psyche so nahe und faßbar an, als aus diesem magischen Spiegel. Das ist es, was dem Auge die seltsame, Alles unterwerfende Macht giebt, die uns glauben macht, im Blicke gleichsam der Seele selbst zu begegnen. Dem Auge des Menschen gleicht im Wesentlichen das der Säugethiere und Vögel, dagegen ist das der kaltblütigen Wirbelthiere schon einfacher, noch einfacher das der Weichthiere, das auf die Spitze der Taster gestellt ist. Unter den niedern Thieren zeichnen sich die Insekten auch durch Zahl, Ordnung und Bau der Augen aus. Denn während die meisten Thiere in der Regel nur zwei, höchst selten nur Ein Auge haben, finden sich bei vielen Insekten größere Gruppen von Augen (Spinnen). Andere haben anscheinend nur zwei Augen, in Wirklichkeit aber ist dieses Organ ein ganzer Kumulus von Augen, deren Zahl dann ins Abenteuerliche steigt. (Man hat bis 60,000 gezählt.) In diesem letzteren Falle ist jedes einzelne Aeuglein unbeweglich festgeheftet und kann also nur Einen Punkt wahrnehmen, aber dieser Nachtheil wird durch die vieleckige, facettenähnliche Oberfläche des Auges ausgeglichen, so daß das reflektirte Bild einer Mosaik verglichen werden kann, welche aus zahlreichen kleinen Segmenten ein Gesamtbild darstellt.

Vorweltliche Thiere.

Die Thierwelt der jetzigen Schöpfung, wie lange und eifrig durchforscht, ist vielleicht nicht eben mehr als zur Hälfte bekannt. Man zählt jetzt im Ganzen etwa 60,000 Thiergattungen, aber man wird deren auf 100,000 annehmen dürfen. Einen solchen Reichthum an Lebensformen entfaltete die Natur erst allmählich, und mit der steigenden Zahl steigerte sich zugleich die Vollkommenheit der Typen. Die weise Bildnerin mied dabei wahrscheinlich mehr als wir glauben das Kolossale und Gewaltsame, welches die Phantasie so gern als wesentliches Merkmal der Urzeit festhält; wenigstens läßt sich in den meisten Fällen ein Gesetz ruhiger Entwickelung wo nicht erkennen, so doch ahnen. Dies ist eine der Wahrheiten, welche die Paläontologie unserer Tage erwiesen hat. Mit genialer Divination ist sie an der Hand der Geologie hinabgestiegen in die Tiefen, und hat dem erstaunten Auge die Katakomben der Thierwelt geöffnet. Aus einem Chaos von Ueberbleibseln, welche jahrtausendlanges Dunkel bedeckte, aus steingewordenen Mumien, aus Abbildern, die ehernen Silhouetten gleich in den Platten des Sandsteins, des Schiefers, der Steinkohle u. s. w. fast jede Faser der vom Untergange ereilten Körper bewahrten, aus den Spuren selbst des flüchtenden Fußes hat sie ebenso scharfsinnig als kühn eine Wissenschaft aufgebaut, welche in der That die Steine reden macht.

Ihren Ermittelungen zufolge müssen vier große Epochen der Thierschöpfung unterschieden werden. Die erste ist die Epoche der ältesten Gebirgsformationen, das

Paläozoische Aera. sogenannte paläozoische Alter. In dem Gluthhauche einer von elektrischen Flammen unaufhörlich durchloderten Atmosphäre vermochte noch kein Geschöpf zu athmen. Der kühlere Schoß des Gewässers, aus dem nur hie und da ein Saum des Festlandes auftauchen mochte, barg die ersten Zeugen dieser Aera: Strahlthiere, Mollusken, Kruster und Fische. Der Lilienstern, „an dessen gegliederten Stil sich die kleine gemeinsame Welt der Polypen in Gestalt einer Blume zusammenfügte“, die Einhornschnecke mit dem zierlichen Kammergehäuse, die krabbenartigen Trilobiten zeigen Formen, wie sie

aus der Jetztwelt verschwunden sind; aber von der scheinbar seltsamsten Bildung sind die Fische, die einzigen Wirbelthiere dieser frühesten Schöpfung. Statt der Schuppen verhüllen den schutzbedürftigen flachgedrückten oder cylindrischen Körper Schilder und Schalen, die auf den ersten Blick vielmehr an Saurier und Schildkröten erinnern, als an Fische. So der Cephalaspis mit dem halbmondförmigen Helme, der keulenähnliche, gepanzerte Coccosteus, vor allen der Pterichthys, an dessen Hals zwei arm- oder flügelartige Anhänge sich setzen, während der Rücken in das Knochengewölbe einer Schildkröte gesteckt ist. Es war eine einförmige stumme Welt, welche in dem einförmigen stummen Element ihr nächtliches Leben führte. „Die nämlichen Sippen und oft die nämlichen Arten fanden sich in allen Meeren, woraus wir schließen müssen, daß auch die Klimate einförmiger als jetzt waren."

Die zweite Aera, welche die Formationen der Steinkohlen, des Trias, des Oliths und der Kreide umfaßt, zeigt eine reichere, großartigere Fauna. Zu den bisher genannten Klassen treten die Reptilien gleichsam als Vorläufer der Vögel und Säugethiere; auch erscheinen in der That bereits einzelne dieser vollkommneren Thiergestalten, doch sind die Reptilien, und unter ihnen wieder die Saurier das eigentlich charakterisirende Geschlecht. Ein steinharter Panzer, ein mörderisches Gebiß, schlangenartige Beweglichkeit machten diese gewaltigen Eidechsen zu Tyrannen der Meere und Sümpfe. Da ist zuerst der langgeschwänzte, großaugige Ichthyosaurus, der mit der Schnauze des Delphins die Zähne des Krokodils, mit den Flossen des Wals den Wirbelbau des Fisches vereinigte. Neben ihn stellt sich der Plesiosaurus, um die Hälfte kleiner zwar (denn er maß höchstens 16 Fuß), aber auch er ein Gemisch anomaler Formen, deren Plan und Regel nur den Blicken des osteologischen Forschers sich entdeckt. „Gleich als strecke er sich verlangend nach einem von Oben hereindämmernden Lichte aus", war der eidechsenartige Kopf dieses Thieres an einem langen Flamingo-Hals befestigt, an dem man sogar bis vierzig Wirbel zählte. Im bizarren Kontrast heftete sich der schwerfällige Rumpf an, so daß der Plesiosaurus wirklich einer aus der breiten Taille einer Schildkröte hervorschießenden Schlange vergleichbar war. Die Füße endigten in spitzen Flossen. Welch ein Anblick, diesen Schwimmer an sich vorüberziehen zu lassen, den furchtbargelenkigen Hals nach allen Seiten schleudernd, seine Beute zu erhaschen! Immer neue Gestalten tauchen hervor: der Pliosaurus, der Teleosaurus, der Pleurosaurus, während in den Sümpfen zugleich mit dem gehörnten Iguanodon der mächtige Megalosaurus weidet, dessen fast 8 Klafter messender Leib von Gliedmaßen getragen wurde, die an Massenhaftigkeit denen eines Nilpferdes nichts nachgaben. Daß es neben diesen krokodilsgroßen auch zahlreiche kleine Eidechsen gab, bedarf keiner weiteren Ausführung. Eine der kleinsten und zugleich merkwürdigsten war der Pterodaktylus. Mit ihm erhob sich das amphibische Geschlecht über die Wasser empor. Halb Eidechse, halb Fledermaus, heftete sich dies Zwittergeschöpf mit den scharfen Krallen seiner Finger an die Zacken der Felsen und Bäume, und stürzte sich von da mit weitgespannter Flughaut auf die kleinen Thiere herab, von denen es sich nährte. Zu dem wundersamen Flügelthier gesellten sich endlich schon wirkliche Vögel; aber es mochten darunter Vögel von einer Größe sein, welche die unserer Strauße vielleicht um das Zweifache übertraf. Denn die Eindrücke ihrer Fährten, wie sie in dem rothen Sandsteine von Konnektikut gefunden wurden, zeigen zuweilen eine Länge von 18 Zoll und eine Schrittweite von 5 Fuß. Oolithzeit.

Mit dem dritten Weltalter, der sogenannten Tertiärzeit, breitet sich eine neue, der unserigen verwandtere Natur aus. Große Gebirgszüge erheben sich und ausgedehnte Landvesten, denen eine wechselvolle Pflanzenwelt jugendlichen Schmuck verleiht; die Atmosphäre hat sich mit Lebensluft erfüllt. Dieser Veränderung entspricht es, daß die Wasser- und Sumpfthiere, jener fremdartigeren Formen entkleidet, in die Golfe und Meergründe zurückweichen, um der vollkommensten Ordnung des Thierreichs, den Säugethieren, die Herrschaft zu überlassen. In diesen aber tritt ein Zug grotesker Gestaltung allerdings noch sichtbar hervor. Das Beutelthier zeigt sich, ein seltsamer Mischling vom eierlegenden Vogel und dem lebendig gebärenden Säugethier. An ihn schließen sich vielartige Nager, während auf den beruhigten Fluthen, an den mit endloser Vegetation umsäumten Küsten Wale, Delphine und Robben emportauchen. Aber die eigentlichen Charaktergestalten dieser Periode sind jene Pachydermen, jene Paläotherien, Lophiodonten u. s. w., deren versteinerte Ueberreste in den Becken von Paris, London und Südkarolina lagern. Der Riese dieser Schöpfung war das Dionotherium giganteum, ein Tapir, nach Andern aber und wahrscheinlicher eine Seekuhart, welche den Hippopotamus an Größe weit übertraf. Zwei mächtige Hauer krümmten sich, gleich den Eisenarmen eines Ankers, aus dem Unterkiefer des Thieres hinab, das im Schlamme Tertiärzeit.

der Lagunen seine schweren Glieder bettete, und mit Hülfe jener Stoßzähne sich an den Ufern emporziehen mochte. Gegenüber dem Dinotherium erhoben sich die Mammuths und die Mastodonten; doch die ungeheuerlichste aller Gestalten findet sich in der Klasse der Edentaten. „Unter hochstämmigen Palmen regungslos gelagert, trotzt das knochengepanzerte Riesenfaulthier (Megatherium) jedem Feinde." Vierzehn Fuß lang, acht Fuß hoch, scheint es einem Elephanten zu gleichen, eine lebendige Festung, die, wenn sie sich erhebt, mit dröhnendem Schritt den Boden zittern macht. — Aber auch diese Thiere verschwanden unter dem Wetterleuchten eines neu heraufdämmernden Schöpfungstages. Sie hatten ihre Aufgabe erfüllt und räumten vollkommneren Gebilden den Platz. Neben den friedlichen Wiederkäuern, neben Antilopen und Lamas traten die räuberischen Gestalten des Bären-, Hunde- und Katzengeschlechts in den Vorgrund, und mit ihnen erschien zum ersten Male die menschenähnliche des Affen. In den Wäldern, welche die Ebenen bedeckten, weidete Ur, Dam und Elenn, weidete jener Hirsch (Cervus megaceros), dessen 10 Fuß klafterndes vielzackiges Geweih fast selbst einem Walde glich. Bilder anderer Art enthüllen die unterirdischen Kammern der Höhlengebirge von Krain, Dalmatien u. s. w. In ihren Tropfsteinlabyrinthen lagerten sich Hyänen und der gewaltige Bär dieser Periode. Noch findet man zahlreiche Skelette derselben, umgeben von den Resten ihres blutigen Mahls, in denen man Hirsche, Pferde, Stiere und Elephanten erkennt.

Unter allen bisher genannten Typen des thierischen Lebens sind keine, welche den heutigen vollkommen gleichen, wie deutlich auch eine immer größere, gleichsam phasenartige Annäherung an dieselben hervortritt. Eine durch nichts vermittelte Kluft trennt

Jetztzeit.

die Jetztwelt von der ihr zunächst liegenden Epoche der Vorwelt. Es liegt außer dem Vermögen menschlichen Wissens, mit Bestimmtheit zu sagen, welche Katastrophe die alte Geschichte der Erde beendete; aber die Ueberlieferungen der Völker scheinen ahnungsvoll, gleichsam wie in einem letzten drohenden Nachhall, darauf hinzudeuten. Ungeheuere Erschütterungen mochten das Meer aus seinen Schwellen werfen, daß es fliehend über die Länder stürzte und unter Trümmern das Alte begrub. Aber aus dem Sturme wird der goldene Tag geboren. Die entzweiten Kräfte der Natur versöhnen sich, und die festlich geschmückte Erde, von einem milden Himmel überwölbt, beeilt sich den schönen Fremdling zu empfangen, um den zwei Welten streiten. Der Mensch ist der endlich „erschlossene Gedanke des Alls"; mit ihm beginnt die eigentliche Geschichte der Natur und der Welt.

Eintheilung der Thiere.

System des Thierreichs.

Die Mannigfaltigkeit der Thierformen zu umfassen würde auch der weiteste Blick nicht vermögend sein, käme nicht die sichtende und gliedernde Wissenschaft zu Hülfe. Sie hat die verworrenen Massen in verschiedene größere und kleinere, einander ferner oder näher stehende Gruppen zusammengeordnet, indem sie gleichsam eine Skala von Grundformen annahm, die zuletzt zur Menschengestalt sich gipfelnd, in den einzelnen thierischen Gebilden bald deutlicher, bald undeutlicher zur Erscheinung kommen. Hiernach zerfällt das Thierreich zunächst in drei große Hauptgruppen:

I. **Rückgratthiere** (Wirbelthiere, Kopfthiere, Vertebrata). Ein innenbelegenes bewegliches Knochenskelet trägt den symmetrischen Körper, der sich in Kopf, Rumpf und (meist vier) Gliedmaßen absetzt. Das Nervensystem ist ein gedoppeltes: ein animales und ein vegetatives.

II. **Gliederthiere** (Gelenkthiere, Articulata). Das Skelet, aus mannigfach beweglichen Ringen zusammengesetzt, bildet die Außenfläche des immer noch symmetrischen Körpers, an dem zuweilen schon Kopf und Gliedmaßen verschwunden sind. Das Nervensystem besteht aus einer Reihe von Gangliensknoten.

III. **Bauchthiere** (Gastrozoa). Sie sind nur Rumpf, und zeigen ebensowohl völlig formlose, als reguläre und symmetrische Gestaltung. Das Nervensystem erscheint, wo es wahrgenommen wird, als ein Ring, der sich um

den Schlund zieht, und in radienartige Zweige ausgeht. Bestimmte Sinnesorgane fehlen.

Jede dieser Hauptgruppen zerfällt in neue Gruppen, und zwar:

die Rückgratthiere in	Säugethiere Vögel	warmblütig,
	Amphibien Fische	kaltblütig,
die Gliederthiere in	Insekten Spinnen	mit Luftröhren oder Luftsäcken,
	Kruster Würmer	mit Kiemen oder ohne Athmungsorgane,
die Bauchthiere in	Weichthiere	symmetrisch,
	Strahlthiere Polypen	regulär,
	Infusorien	irregulär.

Die Säugethiere.

Säugethiere.

(Mammalia.)

Die Säugethiere nehmen mit Recht die oberste Stelle in der Thierwelt ein, da sie in Ausrüstung und Gestaltung des Körpers, so wie in Entwickelung der seelischen Anlagen alle anderen Thiere weit hinter sich lassen. Keine Gruppe stellt dem Menschen so gefährliche Feinde gegenüber, aber keine auch so treue und begabte Diener zur Seite. Ihr Name weist auf ein unterscheidendes Merkmal hin: denn alle Säugethiere gebären lebendige Junge, die sie an Brüsten säugen.

Der Typus derselben ist, die vogelartigen Flatterer und die fischähnlichen Cetaceen abgerechnet, ein ziemlich gleichmäßiger. Der Körper ist ohne übermäßige Bevorzugung einzelner Organe harmonisch gebildet, fast stets mit Haaren bedeckt und giebt in dem gedrungenen, straffen Bau, in dem festen Knochengerüst sogleich das eigentliche Erdthier zu erkennen. Eben darauf deutet auch die Entwickelung der Füße, welche nur bei den Affen durch den entgegensetzbaren Daumen in Hände verwandelt sind. Gelenkig und kräftig, die Zehen entweder mit einer flachen Hornplatte (Nagel) überdeckt, oder mit der gekrümmten spitzigen Kralle gewaffnet, oder endlich von dem harten Hufe, wie mit einem Schuh völlig umschlossen — sind die Säugethiere der verschiedensten Bewegungs- und Vertheidigungsweiser fähig. Ihre Nahrung gewinnen sie bald aus Pflanzen-, bald aus Thierstoffen, bald aus beiden zugleich, und demgemäß ändert das mit Zähnen besetzte Gebiß ab. Wo es sich am vollkommensten entwickelt, unterscheiden sich zunächst vornstehend die meißelförmigen Schneidezähne des Zwischenkiefers, darauf folgend der spitze Reißzahn (Eckzahn), endlich im Kieferknochen festgekeilt die Backen- oder Malmzähne. Die letzteren sind von massiger, fast viereckiger Gestalt und bieten oben eine entweder scharfzackige (Fleischfresser), oder eine bald spitz-, bald stumpfhöckerige (Pflanzenfresser) Kaufläche.

Auf der Beschaffenheit der Gliedmaßen und demnächst der Zähne beruht die Klassifikation der Säugethiere, welche sich in folgenden Ordnungen übersieht:

1. Der Mensch (Zweihänder, Bimanus);
2. Affen (Vierhänder, Quadrumana);
3. Fledermäuse (Flatterer, Chiroptera);
4. Raubthiere (Fera);
5. Beutelthiere (Marsupialia);
6. Nagethiere (Glires);
7. Zahnlose Säugethiere (Edentata).

8. Einhufer (Pferde, Solidungula);
9. Zweihufer (Wiederkäuer, Ruminantia);
10. Vielhufer (Dickhäuter, Pachydermata).

11. Seehunde (mit 4 Flossenfüßen, Pinnipedia);
12. Wale (mit 2 Flossenfüßen, Cetacea).

---

1. Der Mensch.

(Homo.)

Mensch. Es ist bekannt, daß der Mensch von vielen Geschöpfen an Schärfe der Sinne, an Größe des Leibes, wie an Stärke der Muskeln übertroffen wird. Sein Leben umfaßt, auch wenn es hoch kommt, nur wenige Jahrzehnte, und hoffnungslos klagt jener griechische Dichter:

Was ist der Mensch, was ist er nicht?
Ach! eines Schattens Traumbild ist der Mensch!

Dennoch hat der Letztling der Schöpfung Eins voraus, das ihn weit über das Thier, auf den Thron der Welt selbst hinstellt: den denkenden, vernünftigen Geist. Während das Thier, der dunkeln Gewalt der Triebe unterworfen, nur empfindet und vielleicht ahnt, ist es dem Menschen gegeben, in seinem Innern sich eine eigene Welt zu bauen, den großen Gedanken der Schöpfung nachzudenken, und im Dienste des Göttlichen sich zu freier Geisterwürde, zur Weisheit und Sittlichkeit zu erheben. Sinnig hat ihn darum unsere Sprache „Mensch" genannt, d. i. der Geistbegabte, der Denker (mente praeditus), und mit Recht setzt Linné, wo er in seiner Naturgeschichte den Menschen charakterisirt, zu dem nur die erdgeborne Natur bezeichnenden homo (doch wohl von humus) das sapiens (der Weise) als das eigentliche Erkennungswort hinzu.

Aber wenn man hier ganz abzusehen hat von der Psyche des Menschen und allein die äußere Erscheinung in Rede kommt, so ist doch auch diese vollkommener und edler, als irgend ein anderes Gebilde. Unser Leib spiegelt widerscheinend die höhere geistige Natur; er ist eine Idealform, welche trotz aller Verwandtschaft jeden eigentlichen Vergleich aus dem Reiche der thierischen Formen zurückweist. Die Erdenschwere ist überwunden, welche auch die mächtigsten Geschöpfe zu Boden drückt und den Baum Jahrhundertelang an dieselbe Stätte fesselt. Vom Wechselspiel der Kräfte getragen, emporstrebend über den Planeten, der sie geboren, steht die Herrschergestalt da und schreitet mit beschwingter Sohle hin. Entschlossen bringt die Brust über dem kunstvollen Rund des Leibes heraus, aber den Wuchs zu krönen richtet das Haupt sich auf, und zeigt dem Himmel das freie Angesicht. Hier ist jeder thierische Rest getilgt; es ist ganz und nur der Mensch, der aufschauende,

weitschauende Sohn des Himmels: (ἄνθρωπος*), wie der Grieche so schön sagt.) Aus der Verschleierung des Haares wölbt sich die marmorne, gedankenstrahlende Stirn hervor, unter dem markigen Bogen der Nase schließt sich der Mund, nicht mehr gewaffnet mit dem Zahn des Raubthiers, aber zu verständiger Rede und zum anmuthigen Lächeln sich öffnend und gehoben von dem starken, schönmodellirten Kinn. Ueber dieses Alles hinweg schmiegt sich endlich die duftigwarme Haut, in unaufhörlichen Schwingungen und Schwellungen ein ganzes Reich der Farben durchlaufend bis zum wunderbaren Roth der Scham und zur Todesblässe der Furcht, keine einzelne Farbe bestimmt aussprechend und doch sie alle gleichsam in idealer Mischung enthaltend. Tausend geheime Fibern zucken durch sie hin und beginnen im Angesicht das stummberedte Spiel der Mienen.

Und dennoch, was wäre alles Ebenmaß des Leibes und aller Reiz des Antlitzes ohne das Auge! Man sehe es, wie es voll klarer Ruhe um sich blickt, wie es mit dem siegenden Ausdrucke des Wissens das Fremde ergreift und sich zu eigen macht, wie vor seiner Gewalt des Geheimnisses Riegel springen, und die Leidenschaft bezwungen in ihre Fessel zurückkehrt. Man sehe es, wenn es im Löwenzorn aus seiner Höhle tritt und den Feind durchbohrt, oder wenn es begeistert, wie ein überirdischer Strahl zum Himmel fliegt, oder wenn es vom Schmerz ergriffen zurücksinkt in sein eigenes Dunkel und in dem heiligen Quell der Thränen die Schuld des eigenen wie des fremden Herzens sühnt. Gewiß, das ist das Mysterium des Geistes selbst; das hat kein Thierauge, auch das schönste nicht, und man begreift wohl, was die Jäger vom Blicke selbst des sterbenden Wildes erzählen, daß es seinem vernunftbegabten Tödter zu sagen scheine: es verstehe zwar nicht, aber es ahne die geisterhafte Tiefe des menschlichen Wesens.

Aber auch das Auge ist noch nicht die höchste der leiblichen Gaben, denn dafür kann nur die Sprache anerkannt werden. Sprechen kann allein der Mensch, weil allein er denkt. Diese wunderbare Gabe wirkt immer überwältigend, mag sie nun im stammelnden Schmeichellaut des Kindes oder im erhabenen Donner des Redners sich kundgeben, folge das Wort leisen Schrittes dem Zuge der Betrachtung, oder richte es sich auf zum melodischen Tanze des Gesanges.

In dem Zauberkreise der Sprache liegen die bewegenden Fäden, welche von dem Herrscher der Erde ausgehen über das ganze Gebiet der Sichtbarkeit. Denn die ganze Erde ist dem Menschen überwiesen. Das Thier ist an eine bestimmte, jetzt engere, jetzt weitere Zone gebunden; aber der Mensch setzt überall hin den freien Stab, und es ist keine Stelle auf der Erde, auf der er nicht den Heerd sich gründen, die er nicht als Heimath lieben könnte. Wo es auch sei, nie verlassen ihn jene Kräfte seiner Natur, die auch in dem Pescheräh des Feuerlandes noch das Siegel seiner göttlichen Abkunft zeigen.

So erscheint der menschliche Leib in der That als ein Mikrokosmus, als ein Abglanz und Ebenbild Dessen, von dem alles Sein ausgegangen.

Aber allerdings tritt die Menschengestalt nicht überall in dieser vollendeten und geistverklärten Schönheit entgegen, und die Wissenschaft hat sich selbst genöthigt gesehen, gewisse **Urformen** (Racen) des **Menschengeschlechts** zu unterscheiden, in denen jenes Ideal bald mehr, bald weniger erkennbar wird.

*) Wenigstens nach der gewöhnlichen Deutung von ἄνω ἀθρεῖν, aufwärts blicken.

Ob diese Typen ursprünglich, oder nur als Ab- und Ausartungen des zersplitterten, entzweiten Geschlechts zu betrachten seien, ist eine Frage, welche die Geschichte nicht zu beantworten vermag, und die vielleicht nicht einmal philosophischen Werth hat. („La question générale de la première origine des habitans d'un continent est au-delà des limites prescrites à l'histoire; peut-être même n'est elle pas une question philosophique.“ Humboldt.) Doch weisen die Sagen fast aller alten Völker, als klinge darin eine Urerinnerung der Menschheit nach, auf die Abstammung von Einem Paare, und die zahlreichen vermittelnden Stufungen der Hautfarbe und des Schädelbaues, mit denen die neuere Geographie uns bekannt gemacht hat, scheinen ebenfalls für die Einheit des Menschengeschlechts auch dem Stamme nach zu zeugen. Hat man sich doch selbst über die Zahl der Urformen nicht völlig verständigen können. Bald sind drei, bald fünf, bald sieben, bald neun und selbst noch mehr angenommen worden. Am meisten möchte sich die von Cuvier aufgestellte Gliederung empfehlen, welcher drei Stämme, den weißen (kaukasischen), den gelben (mongolischen) und den schwarzen (äthiopischen) unterschied.

Kaukasier. Unter diesen nimmt der kaukasische entschieden die erste Stelle ein. Er ist der eigentlich geschichtliche, der erdbeherrschende Stamm. Ursprünglich vielleicht an den Küsten des schwarzen und des Mittelmeeres heimisch, hat er sich über ganz Europa (mit Ausnahme von Lappland und Finnland), über Nordafrika (bis zum 20. Grade nördlicher Breite), über Arabien, Persien, Indien und einen großen Theil der neuen Welt ausgebreitet, überall Gesittung pflanzend und pflegend. Denn Alles, was die Menschheit in Wissenschaft und Kunst geleistet, ist Werk dieses rastlosen Denker- und Bildnerstammes; von ihm sind alle herrschenden Religionen ausgegangen, und ein wirkliches Staatsleben hat sich immer nur bei kaukasischen Völkern entwickelt. Die Verzweigungen seines Typus sind zahlreicher und prägen sich ungleich individueller aus als die der andern Stämme, so daß auch in dieser zeugungs- und gestaltungskräftigen Fülle das Element geistiger Bewegung und der Reichthum intellektueller Anlagen sichtbar wird, welche den weißen Stamm zum Mittelpunkte des Menschengeschlechts machen. Man braucht nur etwa den Schotten mit dem Araber, den Bretonen mit dem Hindu, den Norweger mit dem Magyaren zusammenzustellen. Physiognomie und Kopfform kennzeichnen sich durch edles Ebenmaß. Ein ovaler symmetrischer Schädel, eine offene, hohe Stirn, eine meist gerade Nase, ein freiblickendes großes Auge, ein feiner Mund, eine weiß-durchscheinende, gleichsam geistathmende Haut, die bei den südlichen Völkern mit energischen Tinten gesättigt ist, ein weiches, in den verschiedensten Färbungen abgeschattetes Haar, ein mäßig hoher, schlanker Körper sind die äußern Merkmale dieses schönsten der Stämme. Einer solchen Ebenmäßigkeit entsprechend, hat man auch in den natürlichen Gemüthsanlagen der Weißen ein gewisses Gleichgewicht wahrnehmen wollen. Hier herrsche keins der Temperamente mit ausschließender Gewalt, vielmehr seien dieselben zu einer glücklichen Mischung verschmolzen, deren Grundton allerdings die thatkräftige cholerische Gemüthsart bilde. (In diesem Sinne sagt Alfred de Maury von dem Europäer, daß seine Schönheit mehr noch eine moralische als eine physische sei.)

Mongolen. In den weide- und sumpfreichen Hochsteppen des mitteren Asien hat man den zweiten großen Völkerstamm zu suchen. Dort war die Heimath des gelben Menschen. Ein einförmiges Nomadenleben, eine die Seele bedrängende, düstergroßartige Natur grub dem Mongolenstamme die starren Familienzüge ein. Aus dem breiten, fast viereckten Gesicht mit der zurückfliehenden Stirn und dem spitzhervorstehenden Kinn blinzt das Auge mit schiefem, lauerndem Blick über den „Grasocean“ oder über das blendende Schneefeld. Die kurze aufgestülpte Nase, das abstehende Ohr, die vordringenden Backenknochen, selbst die leblos gelbe Haut mahnen schon an Thierisches; aber „die überwiegendere Entwickelung der Mittelregion deutet zugleich auf jenes hochgesteigerte Vermögen der Sinne, namentlich des Gesichtssinnes, durch welches der mongolische Menschenstamm sich auszeichnet“. (Schubert.) Der Mongole ist eine zusammengefrorene Gestalt. Den Schwung und die Elastizität, welche den Kaukasier zu der vielartigsten Thätigkeit befähigt, darf man bei ihm nicht suchen. Hände und Füße sind dürftig entwickelt; man sieht, dieser Körper ist „mehr zum Sitzen auf dem Rücken des Lastthiers oder am Boden gemacht, als zum Gehen und Steigen“. Das Geistesleben ruht dumpf in sich geschlossen; aus öder Melancholie reißt der Mongole sich zu wilder extatischer Ausschweifung empor,

um von Neuem zurückzusinken in brütende Selbstvergessenheit. Ihr Erscheinen in der Geschichte hat etwas Dämonisches, Meteorartiges. Mit der Gier und Schnelle des Raubthiers brechen sie plötzlich aus der Steppe herab, zahllose Reiterschaaren, in wildem Fluge Alles niederwerfend und zertrümmernd, dann eben so plötzlich verschwindend; aber in den zertretenen Ländern geht noch Jahrhunderte die dunkle Kunde von der Völkergeißel. — Dieser Stamm hat das ganze nördliche und östliche Asien inne, außerdem die Polargegenden Amerika's und Europa's. Im Eskimo vielleicht am meisten verkümmert, erscheint er im Chinesen körperlich und geistig so weit veredelt als möglich.

Chinese.

(Fig. 18.)



Für die tiefststehende Race gilt die schwarze (äthiopische). „Der Neger ist Sklav seiner selbst und der Menschheit.“ Der Strahl einer scheitelrechten Sonne hat ihn „bis in den Sitz der Seele geröstet“ (Lichtenberg) und jene Macht der Sinnlichkeit in ihm entzündet, die in dem dunkeln, immer feuchten Auge brunstartig glüht und aus der schwarzglänzenden, ammoniakalisch dunstenden Haut wie heiße Lohe entgegenschlägt. Während bei dem ovalen Schädel des Weißen die Stirn, bei dem quadratischen des Mongolen die mittlere Gesichtsregion charaktergebend hervortritt, überwiegt in dem langgezogenen Negerschädel die unterste Zone des Angesichts. Die Physiognomie des Schwarzen hat unverkennbar affenähnlichen Umriß und Ausdruck. Die Stirn noch abgeflachter als die des Mongolen, der Backenknochen noch mehr nach vorn geschoben, die Nase breitgedrückt; aber unter ihr dringt gierig das Gebiß hervor mit schrägen, nach außen gerichteten Zähnen, wulstigen Lippen, mächtigen Kaumuskeln. Auch die kurzen dünnen Beine mit ihren Plattfüßen, die langen Arme mit den schmalen Händen erinnern an den Affen, und selbst das harte Wollenhaar trägt dazu bei, den thierischen Typus zu steigern. Furcht, die in jedem Wesen eine unheilvolle Macht erblickt, hält den Neger nieder; wo er sich frei überlassen ist, verzehrt ihn die Leidenschaftlichkeit seines sanguinischen Temperaments. Das Mittelland Afrika's, von Sandwüsten umgeben, deren glühenden Lufthauch selbst der Zugvogel vermeidet, mag

Neger.

Neger.

(Fig. 19.)



Bewohner von van Diemensland.
(Fig. 20.)



der Ursitz des Negerstammes sein. Am Ufer der Ströme, da, wo neben grauenerregender Nacktheit die Natur die ganze überschwellende Pracht ihres Reichthums entfaltet, erwuchs dieser wildbegehrende Mensch. Eine geschichtliche Erscheinung ist der Negerstamm nie gewesen. Am bedeutendsten tritt er vielleicht in den klugen Fulahs von Guinea, in den kühnen Nubiern, in den mannhaft stattlichen Kaffern hervor. Dagegen stehen wohl die räuberischen Buschmänner und die Hottentotten am niedrigsten. Die Sprache der letzteren haben Reisende dem Kollern türkischer Hähne verglichen, ähnlich wie schon Herodot von den Troglodyten in Aethiopien sagt, sie zischten und kreischten wie Fledermäuse. Selbst Thieren gleich verschlingen sie „die Eingeweide und sogar den Koth der Thiere, und von Würmern gefressenes Aas ist ihnen ein Leckerbissen“ (Schmidt). — Die Neger bewohnen Mittel- und Südafrika, einen Theil des australischen Festlandes und mehrere Inseln der Sundagruppe.

Als vermittelnde Uebergangsformen hat man zwischen diese drei die kupfer-, oder richtiger rostbraune (amerikanische) und die schwarzbraune (malaische) Varietät gestellt.

Amerikaner. In dem amerikanischen Typus wiederholt sich die viereckige Schädelbildung des Mongolen. Dasselbe breite Gesicht, dieselbe abgeplattete Stirn, dieselbe Entwickelung der Backenknochen. Aber die Nase tritt lang und markig hervor, das tiefliegende, große Auge blickt voll ruhigen Ernstes, das dunkle Haar, obschon sparsam, hängt straff herab. Auch die Körpergestalt des Indianers hat einen durchaus kraftvollen Ausdruck, den die metallische Hautfarbe und der kriegerisch barocke Schmuck der Tätowirung, Bemalung u. s. w. noch erhöht. Es sind wilde Stämme mit all dem energischen Spürsinn, mit der zähen Ausdauer und List, der kalten Schweigsamkeit

Indianerhäuptling aus dem Stamme der Mohawks. (Fig. 21.)



Botokude (Südamerika).
(Fig. 22.)



und Grausamkeit des Jägers. Vorsichtig, mißtrauisch und nie ohne die tapfere Waffe, haben sie doch unter sich selbst zu wenig Einigkeit gehabt, um die auf sie eindringenden Fremden abzuweisen. Nach langen und verzweifelten Kämpfen sind sie immer tiefer in die Abgeschiedenheit der Urwälder und der Savannen zurückgeflüchtet: ein Geschlecht barbarischer Heroen, einsam dahinsterbend. — Welche Bildungsfähigkeit demselben inne wohnte, beweisen die Trümmer altmexikanischer und peruanischer Kultur. In diesen Ländern mußte der rothe Jäger, durch unbekannte Verhältnisse getrieben, die Indolenz eines wilden Lebens aufgeben, „um gegen die Neigung seiner Race Städte zu erbauen, Kunstwerke aufzuführen, die Bewegung der himmlischen Körper zu beobachten und zu berechnen und seine alte Geschichte aufzuzeichnen. Die Azteken waren fleißige Landbauer, verstanden das Bergwesen, errichteten ungeheuere Gebäude und hatten ein Sonnenjahr mit Interkalationen, die genauer berechnet waren als die der Griechen und Römer" (Schmidt).

Die Bewohner Australiens und seines weitzerstreuten Archipels bilden die **malaische** oder **oceanische** Race. Malaien. Aber wie sich dieselbe sporadisch auch über die Inseln des indischen Meeres bis hinauf nach Sumatra und hinab nach Madagaskar ausgebreitet, ja in Malakka selbst das asiatische Festland betreten hat: so hat sie damit zugleich eine schwer zu übersehende Mannigfaltigkeit von Mischformen entwickelt. Hier finden sich in der That — etwa den Typus des Eskimo und einiger anderer Völkerschaften ausgenommen — fast alle Charaktere der übrigen Racen. Der eigentliche Malaie hat eine der kaukasischen sich nähernde Schädelform, eine etwas gewölbte, hervorstehende Stirn, schwarze weitgeöffnete Augen; doch ist die Mittel- und Unterpartie des Gesichts, so wie die Behaarung mehr negerartig. Der schlanke Körper verräth Kraft und Gewandtheit, die Hautfarbe zieht aus Gelb in

Tätowirter Krieger von Nukahiva.
(Fig. 23.)



Braun und Schwarz. Reges Gefühlsleben verbindet sich im Charakter dieses Stammes mit cholerisch aufschlagender Leidenschaft. Zerfließend im Genuß und alle Gedanken spannend zur Rache am Feind, phantastisch brütend und mit Wollust mordend, den erzürnten Gott durch Menschenopfer sühnend — erscheint der Malaie gleichsam als das Produkt seines von Erdfeuern durchglühten, von Erdbeben durchzuckten, und dabei mit einer berauschenden Fülle der Naturgaben überschütteten Heimath-Landes. Kaukasischer Schönheit nahe kommen die Bewohner der Tahiti- und Marquesasinseln, während die Papuas und die Alfurus an thierischer Häßlichkeit und Stupidität fast noch unter den Negern am Kap stehen. Als Menschen der tiefsten Stufe aber bezeichnet der Nordamerikaner Gibson die Orang-Kubus (= die braunen Leute) auf Sumatra. Die Ausartung der Urform soll in ihnen jene Grenze erreichen, wo der Mensch fast aufhört und das Thier anfängt. In unzugänglichen Wäldern und Sümpfen, auf den Gipfeln der Teak- und Marringinbäume leben diese langarmigen, mit Haaren bedeckten Ichthyophagen, aus deren Gesicht das menschliche Kinn beinahe verschwunden ist, und deren Sprache aus einsilbig rauhen Lauten besteht. Man macht Jagd auf sie und verwendet sie wie Lastvieh. Eine malaische Sage kommt dieser Tyrannei zu Hülfe, indem sie, seltsam genug, erzählt, die Kubus stammten von den Lastträgern der Heere Alexander des Großen. Sie heißen daher auch Budak-Iskender, Sklaven Alexander's.

König Naba-Leba von den timorischen Inseln.
(Fig. 24.)



(Der zweihörnige Schmuck des weißen Turbans erscheint im Kontrast gegen die gelbe Haut doppelt abenteuerlich.)

In diese Formen gliedert sich das heutige Menschengeschlecht. Man erkennt wohl überall den Einfluß der Luft, des Klimas, des Bodens u. s. w. auf die Menschenbildung; aber wer wollte behaupten, daß dieser Einfluß ein entscheidender oder unüberwindlicher sei? Die innere gestaltende Kraft der Seele, welche stärker ist als jene kosmischen Mächte, lebt in jedem Menschen, und wo sie im geistigen Wechselverkehr der Völker geweckt und geübt wird, da adelt sie auch die verschrumpfteste Gestalt und das verzerrteste Angesicht. Wo hingegen ein Geschlecht selbstvergessen und fern von den Wegen der Bildung und Gesittung niedersaß, im Innern einsamer Waldgebirge oder unbebauter Steppen, da ist es, wenn auch noch so edlen Ursprungs, verwildert mit der wilden Natur. Das beweisen unter Andern jene Irländer, die bei den Aufständen des 17. Jahrhunderts bis in die ödesten Gebirgsstriche von Irland hinauf getrieben wurden. Die Nachkommen dieser Vertriebenen, die zwei Jahrhunderte lang dort in scheuer Abgeschlossenheit lebten, sind leiblich und geistig so verkümmert, daß man den wohlgestalteten edlen Stamm, dem sie angehören, kaum mehr erkennt. Ihr krüppelhafter Wuchs, ihr stieres Auge, der immer offene, weit hervorragende Mund, die schiefheraussteheden Zähne, die spitzen Wangenbeine, die plattgedrückte Nase — dies Alles scheint eher auf

die äthiopische oder mongolische Art, und zwar in ihrer häßlichsten Verunstaltung, hinzuweisen, als auf die europäische Normalform.

2. Affen.

(Vierhänder. Quadrumana.)

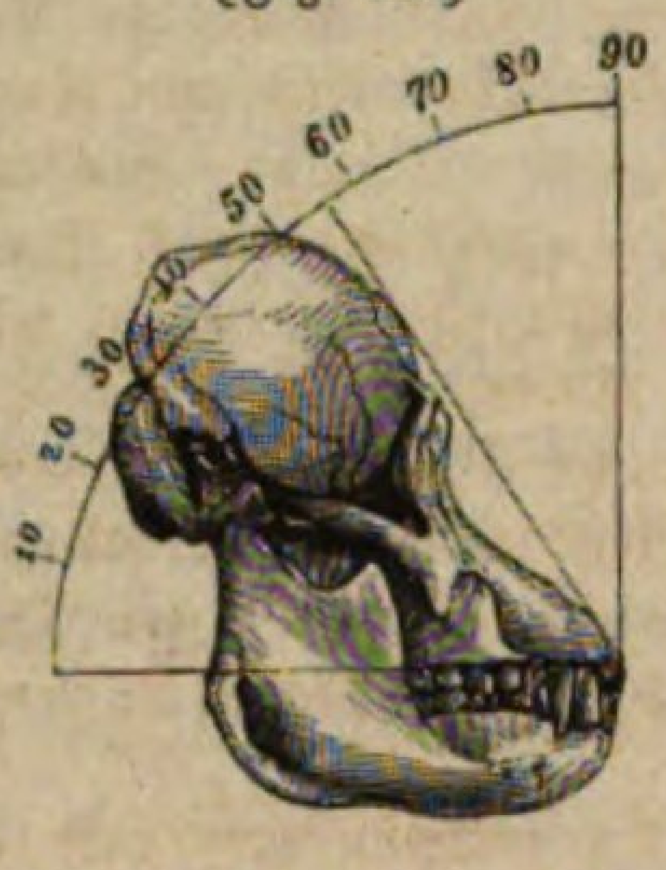
Die Hand, das eigentlich „handelnde" Organon, und deshalb schon von Anaxagoras als ein Hauptvorzug der menschlichen Gestaltung betrachtet, erscheint am Affen extremartig ausgebildet. An langen, schlotternden Armen hängen lange, krallenähnliche Finger herab; selbst die Füße sind zu Händen umgewandelt, und bei den Affen der neuen Welt gesellt sich hierzu gleichsam noch eine fünfte Hand in dem langen, gelenkigen und feinfühligen Schwanze. Mit diesen abenteuerlich ausgreifenden Gliedmaßen schwingt sich das behende Thier von Wipfel zu Wipfel, bricht es kletternd und springend die Frucht oder, wenn es angegriffen wird, den Ast zur Vertheidigung, flicht es sein hüttenähnliches Lager u. s. w. Aber die Hand des Affen, wie geschickt immer, ist bei weitem noch keine menschliche, und die bewunderungswürdigen Bildungen, welche wir mit diesem „Werkzeug der Werkzeuge" (Aristoteles) hervorzaubern, würde jene niemals nachzuahmen vermögen. Affen.

Was dem Affen seine Menschenähnlichkeit giebt, ist vielmehr die Gestalt des Schädels und der Ausdruck des hier noch freien Gesichts. Der Affe ist ein Anthropomorphismus, aber ein erschreckend larvenhafter, ein Fratzenbild, gleichsam nur geschaffen, um dem Menschen zu zeigen, was er sein würde, wenn den niederen Trieben seiner Natur die leitende, zügelnde Vernunft fehlte. Es spielt ein Licht um diesen Schädel, um diese menschlich verzerrten Züge, aber es ist ein gespenstisches Irrlicht. Daher weicht das Behagen, mit dem man etwa zuerst die Gebärdungen dieses Thieres betrachtet, sehr bald einem Gefühle der Unheimlichkeit, ja des Entsetzens.

Dem peinigenden alpähnlichen Eindruck der Menschenverwandtschaft hat sich wohl kaum noch ein Beschauer entschlagen, und er blickt auch aus zahlreichen Sagen, Ueberlieferungen und Gebräuchen der Völker hervor, wenn auch mannigfach modifizirt. So erzählen die Javanesen, die Orang-Utang seien ein Rest der Ureinwohner jener Inseln, und sie verleugneten die angeborene menschliche Sprache und Weise nur, um nicht in Sklaverei zu gerathen. Auch der Talmud hält die Affen für Halbmenschen, und ohne Zweifel aus eben jenem Gefühle hielten die alten Aegypter gewisse Affenarten heilig. Aber was ungleich mehr sagen will: selbst dasjenige Volk des Alterthums, welches den Geist schöner Menschlichkeit am reinsten darstellte, selbst Griechen haben sich im suchenden Drange der Religiösität bis zur Verehrung des widerwärtigsten aller Geschöpfe verirren können. Noch zu Diodors Zeiten wohnte ein affenverehrender griechischer Stamm an den Küsten von Afrika, und „in dem Palast der Konservatoren zu Rom sieht man die verstümmelte Abbildung eines langgeschwänzten Affen aus grauem Marmor" (Stahr).

Betrachtet man Schädel und Gestalt des Affen genauer, so tritt jene Aehnlichkeit allerdings immer mehr zurück. Die ohnehin gedrückte Stirn verschwindet völlig unter dem tief herabhängenden Haar, ebenso andererseits das Kinn unter dem hervordringenden Gebiß; das Ohr ist widrig hochgereckt, die Nase, namentlich bei den amerikanischen Arten, auseinandergequetscht, die Oberlippe zieht sich zu stupider Länge, die Zähne gehen theilweis ins Raub-

Schädel eines alten Orang-Utang.
(Fig. 25.)



(Bei Europäern ist der Gesichtswinkel, der hier noch nicht 60 Grad beträgt, meist zwischen 80 und 90, bei Negern zwischen 70 und 75 Grad.)

thierartige über, und die ganze Schädelform spitzt sich mit dem entschiedenen Ausdrucke der Tücke und der Bestialität fast dreieckig zu. Dazu nehme man die dichtbehaarte Haut, die nur an einzelnen Stellen nackt ist, die lange haltlose Gestalt, die monströsen Gliedmaßen, denen doch das leichtbewegliche Spiel der Finger fast ganz abgeht.

Diejenigen, welche den Affen zum Menschen hinaufidealisiren möchten, heben den aufrechten Gang des Orang-Utang und des Tschimpanse hervor. Ein solcher ist diesen Thieren allerdings möglich, aber nur mittelst eines stützenden Stabes, und bleibt dennoch höchst unsicher. Ja der Orang-Utang kann sogar nicht anders als auf der geschlossenen Faust gehen, weil er die krummen Klammerfinger gar nicht gerade zu strecken, also mit ihnen auch nicht wirklich aufzutreten vermag. Die Verschmälerung der Brust und Hüfte, ganz besonders aber der handartige Fuß, dem keine Wadenmuskeln Tragkraft verleihen, und dem die zum Stehen und Gehen unentbehrliche Sohle fehlt, zeigen hinreichend, daß jene Art der Bewegung dem Affen nicht natürlich ist. — Auch die Intelligenz des Affen hat man öfter überschätzt. Seine Anstelligkeit, seine Nachahmungssucht, auf welche vielleicht schon der lateinische Name (simia similis) deutet, ist sprüchwörtlich, aber niemals zeugt sein Thun von Kombinationen, deren z. B. Hund und Pferd in so überraschendem Grade fähig sind. Noch höher stehen diese Thiere über dem Affen durch ihre psychischen Anlagen. Jene tieferen Eigenschaften der Ergebenheit, Treue, Dankbarkeit u. s. w. fehlen dem Affen ganz. Er hat etwas Katzenartiges, ist diebisch, geizig, tückisch, geil und prahlt mit seinen Obscönitäten. Jedermann hat in Menagerien diese frechen Lazzis gesehen, die um so ekelhafter werden, je mehr sie in Widerspruch zu stehen scheinen mit den greisenhaften Zügen des Affengesichts. Nur ihre bekannte Jungenliebe ist oft ergreifend. Von der Kugel des Jägers tödtlich getroffen, stürzt die Affenmutter aus dem Wipfel, aber mit ihrer letzten Kraft faßt und hält sie das Junge und stirbt weinend.

Nimmt man Alles zusammen, so kann man wohl sagen: der Affe stelle trotz oder vielmehr wegen jenes halbmenschlichen Widerscheines das **Urbild thierischer Häßlichkeit** dar. In dieser Weise gebraucht ihn auch unsere Dichtung. In den mittelalterlichen Mysterien, welche das Leiden Christi behandeln, erscheint Judas, den man nicht verabscheuungswürdig genug kostümiren zu können glaubte, zuweilen in Gestalt eines Affen, und Hamlet weiß von dem ehebrecherischen Oheim, der seines Vaters Thron erschlich, kein verächtlicheres Bild als dieses.

Das Affengeschlecht ist sehr zahlreich, obschon es nur auf die tropischen und subtropischen Gegenden beschränkt ist und in Neuholland gar nicht vorkommt. Man kennt über hundert Arten. Die Formen und Charaktere derselben ändern sehr mannigfach ab, und während z. B. der träge Lori sich an die Faulthiere anschließt, erinnert der fliegende Maki an die Fledermäuse, der Pavian an die Raubthiere u. s. w.

Unter den **Affen der alten Welt** werden die menschenähnlichsten Formen gefunden: es sind der Tschimpanse, der Orang-Utang und der Gibbon, die daher Linné noch als Homo Lar, Homo Troglodytes anführt.

Dem Skelet nach steht unter diesen der **Tschimpanse** (Simia troglodytes) obenan: schwarz, 5 Fuß hoch, voll wilder Begierden, außerordentlicher Stärke, aber zugleich von großer Gelehrigkeit. Er lebt im Dickicht der afrikanischen Wälder, förmliche Hütten bauend und vielfach menschlich sich gebärdend. Dort scheint ihn bereits der Karthager **Hanno** gefunden zu haben, als er 500 v. Chr. von Gibraltar aus am Rande der afrikanischen Küsten hinsegelnd in die eigentliche Aequatorialzone gelangte. Am südlichen Horne Afrika's (erzählt der Periplus, dieses älteste Kajütenbuch) habe Hanno eine Insel entdeckt, von Wesen bewohnt, die man nicht anders als für Menschen habe halten können. „Gorilloi" nannten sie die Dolmetscher; sie waren schwarz behaart, vertheidigten sich mit Steinen und suchten im Waldgebirge Zuflucht. Die wenigen aber, welche zu fangen gelang, wollten nicht Rede stehen, sondern bissen so wüthend um sich, daß sie getödtet werden mußten. Ihre Felle hing Hanno bei seiner Rückkehr als Spolien und zur Erinnerung an die Abenteuer des glücklich beendeten Seezuges in einem Tempel auf. Tschimpanse.

Mit dem Tschimpanse ist oft der eigentliche **Orang-Utang** (Simia satyrus) verwechselt worden. Dieser zeigt unter allen Affen am meisten Gehirnentwickelung und ist nicht selten als Diener in Haushaltungen oder selbst als Matrose benutzt worden. Er lebt im Innern von Java, Borneo, Sumatra u. s. w. Der Reisende, der diese einsamen Urforste durchstreift, gewahrt überrascht und fast erschreckt die ins Dickicht zurücktretende ernstblickende Gestalt mit langem Kinnbart und fast bis zur Erde reichenden Händen, und der malaische Führer flüstert ihm wie warnend und mit beinahe religiöser Scheu zu, der **Orang-Utang** sei der eigentliche rechtmäßige Oberherr dieser Wälder, und in seiner Hülle wohne die Seele längstgestorbener Vorfahren. Der Orang-Utang hat wenig von dem sanguinischen Charakter, der sonst wohl die Affen kennzeichnet; wie trübsinnig sitzt oder hängt er oft stundenlang auf den Zweigen eines Baumes, und Orang-Utang.

Gelber Gibbon.

(Fig. 26.)



nur angegriffen entwickelt er die angeborene Wildheit. Seine Körperkraft ist bewunderungswürdig; hierin, aber auch in der aufopfernden Jungenliebe übertrifft er alle andere Affenarten. Er erreicht dieselbe Höhe als der Tschimpanse, hat ein zottiges rostbraunes Haar und bleifarbene, äußerst bewegliche Lippen, die er wie einen Rüssel vorstrecken und zurückziehen kann, und die ihm offenbar auch als eine Art Tastorgan dienen.

Gibbon. Um ein Beträchtliches kleiner ist der Gibbon (Hylobates), der ebenfalls in Indien lebt. Die Gliedmaßen sind von fabelhafter Länge und machen den Gibbon zu einer groteskkomischen Erscheinung, obschon sein Gesichtsausdruck fast etwas Melancholisches hat und sein Charakter jedenfalls sehr friedfertig, um nicht zu sagen, verständig ist (wie sie unter Anderem in ihrer Pädagogik zu beweisen scheinen). Es giebt sehr verschiedene Arten: bärtige und unbärtige, schwarze, braune, gelbe; alle aber zeichnen sich durch staunenswürdige Schnelligkeit aus. Sie erklettern die höchsten Bambusrohre, auf deren schwanken Spitzen sie sich kreiselnd wiegen, schleudern sich plötzlich wie ein Rad um sich selbst, schwingen sich fast mehr fliegend als springend auf die nächsten Wipfel, und dies Alles geschieht mit einer solchen Schnelle und Leichtigkeit, daß man kaum sieht, wo sie den Zweig berühren. Dabei tragen sie vielleicht ihr Junges an der Brust oder auf dem Rücken, brechen eine Frucht, ergreifen eine Beute u. s. w. Sie leben gesellschaftlich und lassen ihren klagenden, wimmernden Ruf (Wau Wau) besonders am Morgen durch die lautlosen Wälder schallen.

Bei dem Pavian (Cynocephalus) geht der Affentypus ins wild Hundartige über; Kopf, Haar und Farbe, selbst die knurrende, klaffende Stimme erinnern an dieses Thier und rechtfertigen den alten griechischen Namen „Hundskopf". Am bekanntesten ist der

Mandrill. Mandrill (C. Maimon), vielleicht die fratzenhafteste Ungestalt, welche das Thierreich aufweist. Sein Kopf zeigt eine Musterkarte der schreiendsten Farbengegensätze: die aufgetriebenen Backen hochblau, von zinnoberrothen Linien durchfurcht, die Nase feuerfarben, das eigentliche Kopfhaar grünlich, und um diese diabolische, geilfunkelnde Maske zieht sich nun ein zitrongelber Backenbart. Aber so frechbunt dieses Gesicht ist, so ist doch die violette Blöße des Afters das Unverschämteste an dem Mandrill. Mit der Tücke, dem Jähzorn und der Frechheit seines Geschlechts verbindet er die Gier und Stärke des Raubthiers, und er ist daher von den Negern auf Guinea sehr gefürchtet. Werden sie angegriffen, so werfen sie ihren Unrath auf die Feinde herab, der ihnen merkwürdiger Weise fast jeder Zeit zu Gebote steht. Er wird $2^1/_2$ bis 3 Fuß hoch. Wer begreift die altägyptische Räthselnatur, daß sie diesem scheußlichen Thiere göttliche Ehre erwies? Es war dem Monde geheiligt, und nahm die zweite Stelle ein unter den vier Todtengöttern der Aegypter. Man findet ihn auf unzähligen Denkmälern und in den verschiedensten Situationen abgebildet.

Zu den Affenarten der alten Welt gehören unter vielen andern der Duck (Semnopithecus Nemaeus), der ein ganzes buntscheckiges Kleidermagazin auf seinem Leibe zu tragen scheint (daher auch Kleideraffe), der Magot (Inuus Silvanus), der Harlekin der Bärenführer, der grüne Affe (Cercopithecus Sabaeus), die Meerkatze (Inuus cynomolgus) u. s. w.

Brüllaffe. Von den **amerikanischen** Affen ist keiner bekannter als der Brüllaffe (Mycetes). In den Wäldern von Guiana, Brasilien u. s. w., an den Ufern der großen Weltströme leben die Schaaren dieser sonderbaren Thiere. Den pyramidalisch gespitzten Kopf umgiebt ein starker Bart; ihre Gliedmaßen, als deren Supplement der geschmeidige Greifschwanz zu betrachten ist, sind gedrungener; die glänzende Haarbedeckung liegt eng an und bildet auf dem Kopfe wohl einen buschigen Wulst. Sie sehen grimmig genug aus, sind aber rechte Heuler. Einer — ein Aeltester — singt vor, und dann fällt der Chorus ein, bis dieser einen Augenblick verstummt, um den Vorsänger allein wirken zu lassen, dem dann abermals das Plenum folgt. So wechseln ihre Responsorien oft stundenlang. Es erfüllt auch den kundigen Europäer mit Grausen, wenn dies donnernde Orchester, etwa noch verstärkt mit den tiefen Baßtönen des Ochsenfrosches, durch die Nachtstille dröhnt. Aber auch am Tage lassen diese Affen im Vorgefühl des nahenden Gewitters ihre Stimme vernehmen. Die Indianer jagen und verzehren sie. Doch nicht selten entgeht ihnen auch der getödtete Affe. Denn vom Wipfel der Mauritia herabstürzend, klammert er sich sterbend mit seinem Schwanze an einem luftigen Zweige fest, wo er unerreichbar hängen bleibt, da selbst der Tod die riemenartig umgewundenen Muskeln nicht löst.

Courio. In Peru lebt der Courio (Brachyurus Israelita), $1^1/_2$ Fuß hoch, meist schwarz, auf dem Kopf sehr glatthaarig, als habe er eine Tonsur; aber an den Schläfen fahren ein Paar Haarbüsche heraus, und von ihnen herab fließt ein schwarzer wackerer Backen-

bart um das dunkle Gesicht, aus dem die Augen des leichtgereizten Thieres zornig hervorglühen. Den eigentlichen Hauptschmuck bildet der mächtige glänzende Kinnbart, und daher mag er wohl den Namen „Judenaffe" erhalten haben.

Aeußerst niedlich ist der Uistiti (Hapale Jacchus), Eichhorn-ähnlich, zart an Leib und Seele. Er sieht wie ein Kind aus, lacht und weint wie ein Kind, sieht dem Redenden eifrig forschend auf den Mund und springt, außer sich über das sprechende Wunder, auf die Schulter des Redners, um Zunge und Zahn zu untersuchen. Sein Schwanz dient ihm in der Kühle als Shawl und Turban, indem er ihn in vielfachen Windungen um Kopf und Hals schlingt. Sie sind gegen Kälte und Nässe sehr empfindlich, und oft am Morgen hocken diese feinstimmigen Thierchen in ganzen Gruppen beisammen, um sich zu erwärmen. Uistiti.

Uistiti.

(Fig. 27.)



Noch andere zierliche Arten sind das Bärenäffchen (Midas ursulus), das Löwenäffchen (Midas leoninus) u. s. w.

Eine besondere Gruppe der Vierhänder bilden die Halbaffen (Prosimiae), kleine, seltsame Thierchen, deren Kopf an den Fuchs, deren Körper und Lebensweise bei einigen an die Fledermaus erinnert. Ihre großen, im Dunkeln leuchtenden Augen, ihre leise geräuschlose Bewegung, selbst ihre gebrochene heisere Stimme charakterisiren das Nachtthier. Die Hintergliedmaßen sind meist länger, weshalb sie besser klettern als laufen. Der Schwanz fehlt zuweilen; wo er sich findet, ist er buschig und nie Greifschwanz. Die Zahl der Schneidezähne variirt, die Backenzähne sind spitzzackig, wie bei den Insektenfressern. Hierher gehören der Maki (Lemur) auf Madagaskar, der Lori (Stenops), das Gespensterthier (Tarsius), alles langsame, scheue und wenig gekannte Thier. Halbaffen.

3. Fledermäuse.

(Flatterer. Chiroptera.)

Die Fledermäuse sind Geschöpfe von höchst fremdartiger Gestalt; sie erinnern noch an jene Bildungen, mit denen unser Planet sich in frühern Epochen bevölkern mochte. Als habe die Phantasie der Nacht selbst dies Dämmerungsgeschlecht erzeugt, so bizarr mischen sich in ihnen die Formen des Luft- und des Erdthiers. Denn die Fledermäuse sind wirklich Maus- Fledermäuse.

vögel oder Vogelmäuse, wie der deutsche Name so treffend sagt (Fledermaus = Flattermaus), und die antike Fabel sowohl, als die mittelalterliche Spruchdichtung haben diese Doppelnatur sinnreich ausgebeutet. Vergegenwärtigt man sich die ganze Zwittergestalt mit den monströs ausgebildeten Fingern, über die sich der fliegende Mantel hinwegzieht; erinnert man sich dieser Kopfmaske mit den seltsamen blasigen, blättrigen Nasengewächsen, mit den großen aufgerichteten Hundsohren, den kleinen Augen, dem scharfen Raubthiergebiß; nimmt man dazu das fahle Grau der fettig nackten oder doch nur dünnbehaarten Haut, den huschenden, irren Flug, zu dem der Abend das Thier aus seinen öden Verstecken lockt: so erklärt sich wohl, warum der Fledermaus im Glauben des Volks fast immer etwas Gespenstisches anhaftet. Fledermäuse erscheinen überall nebst Katzen und Eulen im mitternächtlichen Gefolge der Hexen, und der blutsaugende Vampyr ist sogar zu einem naturgeschichtlichen Mythus geworden. Doch mag diesem gegenüber als ein schöner Zug der Legende hervorgehoben werden, daß sie die Fledermäuse gleichsam heiligte und so jenen häßlichen Thieren Schonung erwirkte. — Obgleich den Vögeln ähnlich, unterscheiden sich die Fledermäuse doch sehr wesentlich von denselben. Während bei jenen die Finger nur noch Rudimente sind, bilden dieselben hier das tragende, regenschirmartige Gerüst, über welchem die dünne Flughaut sich ausdehnt. Und da der Fledermaus das leichte Gefieder und der pneumatische Knochenbau fehlt, vermöge deren der Vogel sich wie im Spiel der Lüfte hinschwingt, so muß diese Flughaut eine verhältnißmäßig um so größere Fläche umfassen. Sie beginnt daher am Halse und nimmt außer den Vordergliedern auch die Hinterfüße (ausschließlich der Zehen) auf, und spannt sich selbst zwischen diesen und dem Schwanze aus. Bei alle dem läßt sich der Flug der Fledermaus in keiner Weise etwa dem kecken Hinschießen der Schwalbe oder dem gleichmäßigen Ruderschlag der Taube vergleichen; er erinnert vielmehr, wie schnell und sicher er auch ist, an den taumelnden Zickzackflug des Schmetterlings. Es fehlt ihm die energische, ausdauernde Spannkraft, und er ist deshalb auch jener Züge über Gebirge und Meere nicht fähig, die der herbstliche Wandervogel unternimmt. Noch ehe der Winter eintritt, fällt die Fledermaus in Schlaf; man sieht sie in Mauerspalten und Klüften oft zu ganzen Reihen oder Klumpen an einander gebettet. An der Kralle des Hinterfußes, den Kopf eingezogen, und ganz in ihre nebelgraue Tarnkappe eingehüllt, hängt das widrig aussehende Thier wie etwas Todtes da, bis die Frühlingswärme es wieder weckt.

Auch darin unterscheiden sie sich von den Vögeln, daß sie keine Nester bauen. Sie gebären hängend, und das Junge klammert sich an den Falten der aufgebauschten Flughaut fest, so zu saugen. Ja Plinius sagt, die Mutter umfasse selbst beim Fliegen ihre Zwillingsjungen und trage sie mit sich herum. Ihre Sinne sind, vielleicht das Auge ausgenommen, außerordentlich scharf — sie wittern die Nähe der im Dunkel lauernden Katze und hören noch die summende Mücke —, aber ganz besonders ist ihr Tast- und Fühlsinn entwickelt. Nichts beweist dies mehr als die merkwürdige Sicherheit, mit der sie auf ihren abendlichen Jagden durch dichtes Gebüsch, durch Menschengruppen und selbst zwischen den fliegenden Netzen der Knaben hindurch stürzen. Spallanzani hat zahlreiche, freilich auch grausame Versuche mit ihnen angestellt. Er verklebte ihnen Augen und Ohren, und ließ sie darauf in einen Saal fliegen, innerhalb dessen allerorten Drähte und Fäden

ausgespannt waren; aber als fühlten sie auch den leisesten atmosphärischen Druck, so vermieden sie, gleichsam die Luft tastend, jeden Anstoß und bewegten sich zum Erstaunen des Forschers mit unveränderter Sicherheit und Schnelligkeit.

Die Zähmung dieser melancholischen, meist von lebendiger Beute sich nährenden Thiere, ist nur bei einigen exotischen Arten gelungen. Sie ertragen die Gefangenschaft nicht und sterben Hungers.

Zwar sind die Fledermäuse fast allenthalben über die Erde verbreitet, aber nirgends finden sie sich vielleicht häufiger als in den großen Höhlen Amerika's und in den Ruinen des alten Aegypten. In den Trümmern von Theben zumal, wo die Pharaonen neben kolossalen Palästen ihre düsterprächtigen Todtenhäuser bauten, bilden sie fast die einzige Bewohnerschaft. Aufgescheucht von dem Fackellicht, das den Reisenden in diese finstern Labyrinthe leitet, umschwirren sie ihn in dichten Wolken und mit kreischendem Gezisch. Dort verbirgt sich auch die seltsame Nycteris (thebaische Hohlnase), die ihre Nase Hohlnase. mit beweglichen Klappen schließen kann und fliegend die lockerumhängende Haut zu einer luftigen Kugel aufbläst, so daß sie einem lebendigen, mit Gliedern und Schwingen versehenen Ballon zu gleichen scheint. — Einzelne größere Arten sah Lepsius oft am hellen Tage schwärmen: langohrige Köpfe mit einer wunderlichen Nasentrompete. Ihre goldbräunlichen Flügel schimmerten glänzend durch das Gezweig der Bäume, an denen sie sich ermüdet in der bekannten Stellung festklammern.

Thebaische Hohlnase.
(Fig. 28.)



Die amerikanische Blattnase (Vampyr, Phyllostoma) ist fast zu einem Vampyr. Sagenthier geworden. Sie sind indessen wirklich blutgierig, setzen sich schlafenden Menschen und Thieren an, besonders Pferden, Mauleseln und Kindern, schlagen ihre scharfen Zähne in leichtverwundbare Stellen und saugen das reichlich fließende Blut auf eine noch nicht ganz bekannte, aber durchaus schmerzlose Weise. Ist nun gleich der Biß ein sehr leichter (die Narbe gleicht einem Stecknadelknopf), so haben doch oft wiederholte Aderlässe auch bei größeren Thieren eine sichtbare Ermattung, ja zuletzt Entkräftung zur Folge. In Südamerika, wo die Arten des Vampyrs in ungeheueren Massen leben, werden sie daher eine wirkliche Landplage, und will sich der Reisende vor ihnen schützen, so bleibt nichts übrig, als den Fuß während der Nacht sorgfältig zu umwickeln. Denn an diesem beißen sie gewöhnlich an.

Vampyr.
(Fig. 29.)



Die größte aller Fledermäuse ist der Kalong oder der fliegende Hund auf Fliegender Hund. Java (Pteropus edulis). Er gleicht in Farbe und Gestalt fast einem Dachshunde und hat eine Flügelspannung von 25 Zoll; seine Nahrung besteht in allerlei Obst. Die Kalongs bilden die sonderbarste Dekoration der javanischen Dorfplantagen. An den kahlen Zweigen eines abgestorbenen Feigen- oder Kapokbaumes hängen hunderte gewaltiger schwarzer Früchte herab. Man tritt hinzu — ein Pestgeruch weht heran — und plötzlich regen und krümmen sich diese ungeheuern Früchte, und ein leises Gekreisch

Fliegender Hund.
(Fig. 30.)



läßt sich vernehmen. Es sind Kalongs, die eingehüllt in ihre Flügel, den Kopf zu Boden gekehrt, hier in mächtigen Schaaren sich von der Tropensonne rösten lassen. Nur in den glühenden Mittagsstunden öffnen sie die Schwingen und fächeln sich Luft zu, oder sie suchen den Schatten der breiten dunkelgrünen Blätter. Wenn dann zuweilen der eine von dem andern verdrängt wird, sieht man sie für einen Augenblick in komische Unordnung gerathen und unbehülflich umherflattern. Sonst hängen sie an den Aesten festgehakt unbeweglich still, bis die Nacht sie zu ihren räuberischen wundersamen Zügen ruft. Denn sie ziehen nie in Trupps, sondern immer einzeln, und wie in gemessenen Pausen nach einander; dabei tragen sie ihre Jungen allenthalben mit sich herum, indem sie dieselben unter den Flügeln bergen und festhalten. Vor Sonnenaufgang kehren sie ebenso regelmäßig zu jenen Bäumen zurück. Die Eingebornen jagen den Kalong, und sein Fleisch fehlt auf keiner wohlbesetzten javanischen Tafel.

Unter den in Deuschland heimischen Arten ist die kleinste die Zwergfledermaus (**Vespertilio pipistrellus**), die kaum 2 Zoll mißt, aber eine Flugweite von 8 Zoll hat. Die gewöhnliche deutsche Fledermaus (V. noctula) ist größer. Sie haben alle einen in die Flughaut verwachsenen Schwanz; dem Kalong und mehreren Vampyren fehlt er.

4. Raubthiere.

(Fera.)

Raubthiere. Diese zahlreiche Klasse nimmt ihre Nahrung aus den übrigen lebenden Thieren. Sie stellt daher die zerstörende Macht unter der immer neu sich gebärenden Fülle des thierischen Lebens dar. Ihre Bewaffnung und Stärke ist zum Theil wahrhaft furchtbar und macht sie dann auch dem Menschen gefährlich, der gegen sie einen stets ausgedehnteren Vernichtungskrieg führt. Ganz besonders entwickelt ist das Gebiß dieser Thiere mit mörderischen Reiß- und Schneidezähnen: eine Waffe, zu welcher bei vielen noch die sichelförmige, tief einschlagende Kralle und eine fast schlangenartige Gelenkigkeit des muskulösen Körpers hinzutritt. Ihrer Blutgier kommt außerordentliche Schärfe der Sinne zu Hülfe.

Insektenfresser. Das Gesagte gilt in vollem Umfange von den eigentlichen Raub- oder reißenden Thieren, dagegen nur sehr beschränkt von den Insektenfressern (Insectivora), die sich als eine besondere Gruppe abzweigen und von vielen Naturforschern als selbständige Ordnung behandelt werden. Es sind dies meist kleine Thiere von gedrücktem Körperbau, auf leiser Sohle schleichend, in unterirdischen Gängen und Höhlen vergraben, aus denen sie nur des Nachts hervorzuschlüpfen pflegen. Ihre Vorderfüße sind kräftig gebaut und zum Geschäft des Wühlens und Schaufelns geschickt, ihre rüsselförmige Nase riecht fein, aber ihr schärfster Sinn ist das Ohr, das dem minirenden Maulwurf auch in seiner Tiefe den fernen Tritt des Menschen verräth. Das Auge ist schwächer, wohl einmal völlig unentwickelt (Maulwurf vom Kap, Talpa caeca); was sollte auch dem Nachtthiere der Lichtsinn? Sie vertilgen zahlreiche schädliche Insekten und Würmer, doch fressen einige auch Vegetabilien.

Spitzmaus. Zu dieser Gruppe gehört die etwa maikäfergroße Zwergspitzmaus (Sorex pygmaeus), das kleinste aller Säugethiere, aber bissig und gefräßig, so daß sie hungernd über einander selbst herfallen. Ihr feingespitztes Näslein ist immer bewegt, immer suchend, ihre Stimme ein zartes Gezwitscher. Wie alle Arten der Spitzmaus (Sorex) duftet sie nach Moschus und ist deshalb der Katze und vielen andern Thieren ein Ekel.

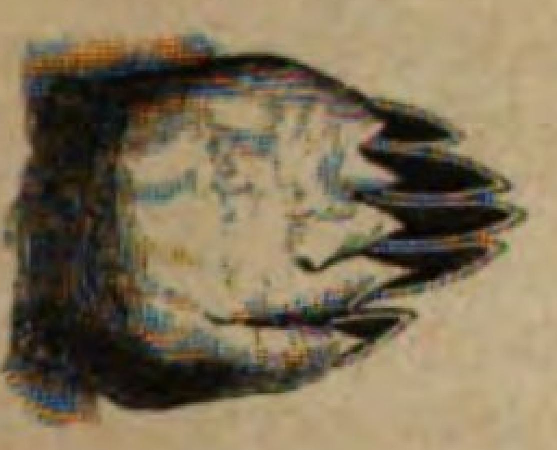
Maulwurf. In unseren Gegenden und fast auf der ganzen Erde heimisch ist der Maulwurf (**Talpa Europaea**), dessen Laufgräben sich oft durch ganze Landgebreite hinziehen. Er trägt sein Bergmannskleid und seinen Bergmannsnamen (Maulwurf, entstellt aus Mullwurm = Erdwurm) nicht umsonst: denn er ist das Erdthier, der Wühler par excel-

Zwergspitzmaus.
(Fig. 31.)



lence. Sein wurmrunder Körper mit den kleinen Gliederstumpfen ist ganz auf's Kriechen durch Röhren und Gänge gebaut, die breiten knochigen Zehen seiner Vorderfüße schürfen und rudern selbst vortrefflich, und in der spitzen Nase besitzt er nicht bloß ein feines Riechorgan, sondern auch ein Tast- und Bohrwerkzeug. Blind ist er nicht, wie ehedem gefabelt ward, obgleich sein Auge nicht größer als ein Mohnkorn sein mag. Aber das Grubenlichtchen wird dem Erdmann genügen. Sein wohlgepolsterter, im Winter bis zu 5 Fuß Tiefe hinabgehender Bau mit all' den Gängen, Gallerieen, Falllöchern, Reservoiren u. dgl. deutet auf fortifikatorisches Talent, und in der Art, wie der Maulwurf sich junger Vögel, Frösche u. s. w. bemächtigt, liegt etwas von Fuchslist. Für gewöhnlich nährt er sich jedoch von Regenwürmern. Die kleinen schwarzen Geschöpfe sind eifriger und behender, als man nach ihrer Lebensweise annehmen sollte; sie sind leidenschaftlich, und mitunter kommt es wohl zu einem Minenkriege zwischen nachbarlichen Familien, der dann nur mit dem Untergange der einen oder der andern endet. (Kaulbach's Scharfblick hat diesen Charakter aus seiner Verborgenheit hervorgezogen, und in den Reichsmaulwürfen, die vor König Nobel erscheinen, um Hennink's ermordeter Gattin mit Spaten und Schaufel die letzte Ruhestatt zu bereiten, hat dieser Meister ein paar köstliche Nebenfiguren der Thierdichtung geschaffen.)

Grabfuß des Maulwurfs.
(Fig 32.)



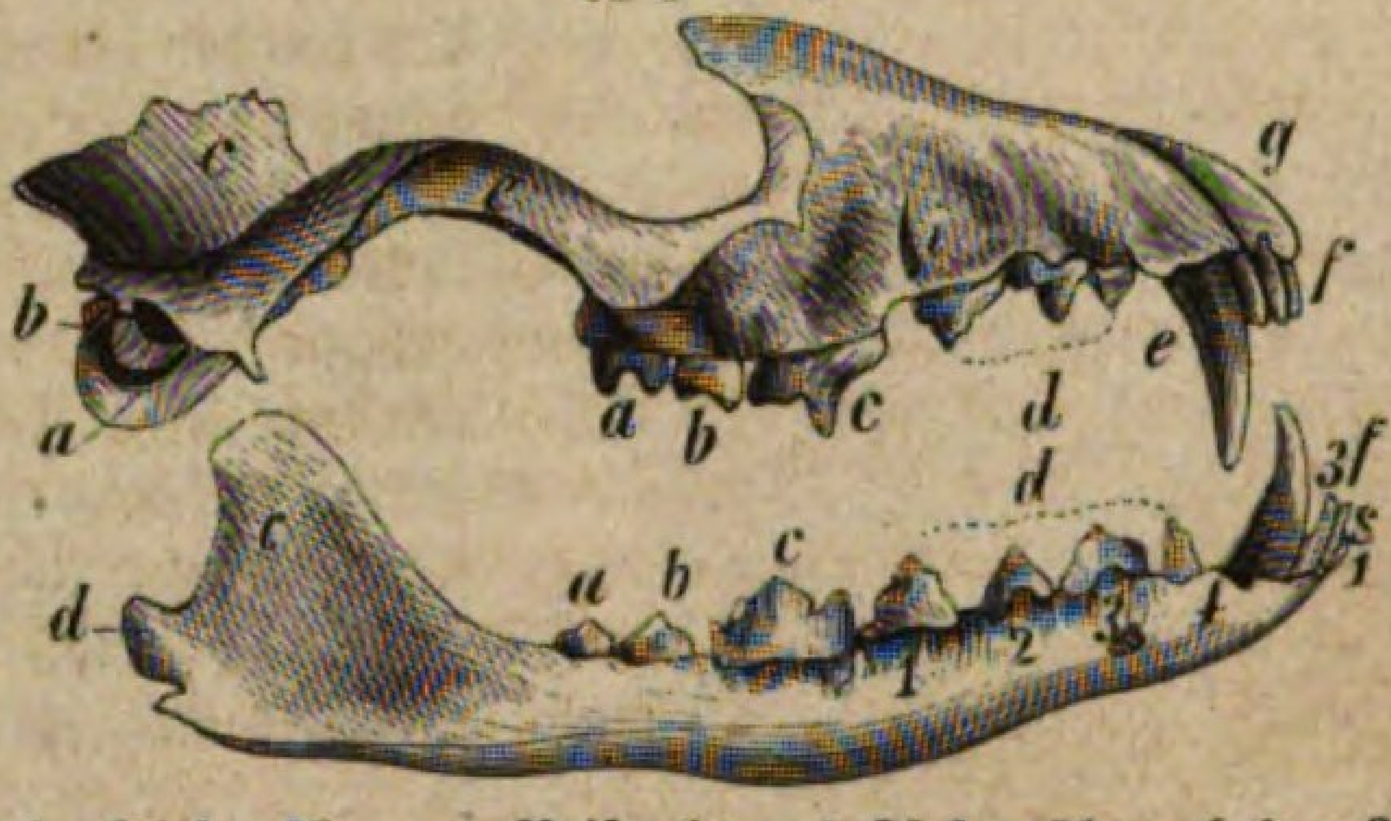
Igel.

Das bedeutendste Thier dieser Gruppe ist der Igel (Erinaceus Europaeus), etwa von der Größe einer jungen Katze, überall, nur am Bauche nicht, mit zolllangen, gefleckten Stacheln besetzt. Auch er ist Troglodyt, haust unter Baumwurzeln und in Erdlöchern, die er für den Winter vorsorglich mit Laub, Moos u. dgl. staffirt. Seine Füße sind kurz und etwas schiefstehend, aber wackere Läufer. Das scheue Thier schleicht nur im Dunkel der Nacht auf Beute; man hört ihn dann wohl durch's Laub der Büsche oder durch's Halmenfeld rascheln — aber plötzlich liegt er still zu einer Nadelkugel zusammengerollt. In dieser Gestalt ist er wirklich unangreifbar, und es hatte treffende Deutung, wenn Heinrich IV. bei der Belagerung von Amiens auf seine Fahne einen ineinandergerollten Igel setzte mit der Inschrift undique tutus. Hetzt man Hunde auf den Igel, so laufen sie rings um den grimmen Knäuel und umklaffen ihn feindlich, ohne einen Angriff zu wagen. Nur mit Wasser begossen entkugelt er sich wieder, und der Fuchs soll dies benutzen, indem er ihn mit arger Lauge bewässert und so gleichsam aufthaut. Dieses seltsame Stachelwerk, das sogar in der Farbe noch an das Gefieder der Vögel zu erinnern scheint, giebt dem Igel auch anderweitig Schutz. Wie ein elastisches Stahlfederkleid hält es jeden äußeren Druck ab, so daß er sich ungefährdet steile Abhänge hinunterrollen und von 10 bis 12 Fuß hohen Mauern herabwerfen kann, ohne Schaden zu nehmen. Seine Unreinlichkeit hat ihm einen übeln Namen zugezogen, der jedoch eben so wohl auf die schweinsborstähnlichen Stacheln und den Rüssel geschoben werden mag. Jedenfalls hat auch der Igel sein Verdienst, und in manchen Haushaltungen hat man ihn statt der Katze gezähmt, um Mäuse, Ratten und anderes Geziefer zu vertilgen. Selbst an die giftige Kreuzotter wagt er sich. Denn eine seiner merkwürdigsten Eigenschaften ist die Giftfestigkeit. Er frißt spanische Fliegen in Menge wie zum Vergnügen, selbst Kobalt, Arsenik und Aehnliches hat man ihn mit großem Gleichmuth und ohne Nachtheil verzehren sehen.

Reißende Thiere.

Auf das Gebiß der eigentlichen Raubthiere (reißende Thiere, Carnivora) ist bereits hingewiesen worden. Es besteht aus je 6 $\left(\frac{6}{6}\right)$

Gebiß des Hundes.
(Fig. 33.)



ab Höckerzähne; c Reißzahn; d Lückenzähne (oben 3, unten 4); e Eckzahn; f Vorderzähne (von denen, da das Gebiß von der Seite gesehen wird, nur drei hervortreten); g Zwischenkiefer; i Augenhöhlenloch für einen Nerv. (Die Buchstaben a b am Oberkiefer bezeichnen den Gehörgang; c das Schläfenbein; e das Jochbein. Im Unterkiefer ist d Gelenkkopf; c Kronfortsatz.)

schneidenden Vorderzähnen, auf welche ein vorragender, etwas gebogener Eckzahn folgt; den Grund des Kiefers füllen sehr verschiedengestaltete Malmzähne: die vorderen spitz, darauf der zackige Reißzahn (Fleischzahn), zuletzt ein oder zwei Backzähne mit breiter Höckerkrone. Mit furchtbarer Kraft schlägt diese doppelte Zackenreihe gleich den Armen einer Scheere zusammen. Große Verschiedenheit herrscht in der Fuß- und Zehenbildung und eben deshalb auch in der Gangart.

Man unterscheidet Sohlen- und Zehenläufer.

Die ersteren (Plantigrada) treten mit der flachen, nackten Sohle auf, ihre Krallen sind groß, aber unbeweglich und stumpfer. Unter ihnen steht der Bär (Ursus arctos) obenan, der König der nordischen Wälder. Die dunkle, zottige Gestalt mit ihren massigen Gliedern, dem kurzen Halse, dem breiten Schädel und dem schiefen blitzenden Blick trägt den Charakter des Gewaltigen. In Einem Sprung wirft er sich von seinem Versteck auf vorübergehende Rinder und Pferde und schlägt ihnen sein Gebiß in den Nacken, oder tödtet sie im würgenden Druck der Umarmung. Angegriffen richtet er sich auf, den Gegner mit den Streichen seiner Tatzen zerfleischend. Unsern Vorfahren war das mächtige Thier ein Symbol der Stärke und daher dem Thor geweiht, der auch selbst den Namen Biörn (Bär) führte. Bärenblut ist nach Saxo Trunk der Helden, denn es giebt Muth und Kraft. Aber diese Furchtbarkeit schließt doch auch die Komik und, man möchte sagen, selbst eine gewisse Harmlosigkeit nicht aus, die den Bären von der tückischen Katzennatur der großen tropischen Raubthiere so sehr unterscheiden. Die Thiersage hat diese Seite des plumpehrlichen „Bruno" sehr glücklich hervorgehoben; er ist ihr der täppische, närrische Tropf, den Reinekens List überall zu Schimpf und Schanden macht, und der, obgleich selbst nicht witzig, stets die Ursache ist, daß Andere witzig werden. Schon die vorragende schweinsartige Nase und sein grunzendes Brüllen rücken ihn aus der Reihe der eigentlich heroischen Thiergestalten hinweg; dazu kommen seine schwerfälligen Bewegungen, sein breitwatschelnder Gang, der allerdings dem menschlichen Schritte sich einigermaßen nähert, aber eben dadurch lächerlich wird. Wo hätte sich ein anderes Raubthier von dieser Größe und Stärke zu den Komödien der Affenführer hergegeben? Dieser ungeschlachte Grazioso, der ein Menuet tanzt, dieser brummende Musikfreund, den eine Sackpfeife bezaubert, dieser blutdürstige Wütherich, der auf den Baum steigt, um Honig zu naschen, der seine Junge in einem Ameisenhaufen kitzeln läßt, der am Felsenbach auf Fische lauert, dieser neugierige Petz, der wohl einmal einem Bauer auf's Dach klettert und zum Schornsteine hineinforscht, aber vor dem prasselnden Heerdfeuer davon eilt: kurz, dieses ganze wunderliche Gemisch von Gutmüthigkeit und Einfalt, Gourmandie und Tölpelhaftigkeit ist in der That eine drollige Erscheinung. Erzählen doch die russischen Bauern, daß der junge einjährige Bär bei den nachgeborenen minorennen Brüdern förmlich Kindsmagd spiele, sie durch Sümpfe hocke, ihnen Futter suche u. s. w. Sie nennen ihn deshalb Pestun, d. i. Kinderwärter. Daß der Bär, dessen Jagd immer gefährlich ist, bei seinen Honigdiebereien am sichersten gefangen und getödtet wird, weiß man. Ein Klotz, der vor den Waben hängt und ihm den Zugang sperrt, will weggeschoben sein; er schleudert ihn fort, bekommt von dem zurückstürzenden einen Schlag, und da er den Klotz immer heftiger fortschleudert, immer heftigere Schläge, bis er zuletzt betäubt und zerschmettert herabfällt. Oder man fängt ihn auf einem Bret, das vor dem Bienenstocke schwebt, und wenn er sich darauf niederlassen will, plötzlich treulos hinwegschnellt, so daß er nun im eigentlichsten Sinne an die Luft gesetzt ist. So leicht läßt sich kein anderes Raubthier bethören. — Der Bär wird wohl 20 Jahr alt; im Herbst ist er fett, bis 2, ja 300 Pfund schwer; aber im Winter magert er ab, und geht im Frühling entkräftet, auf den gehäuteten Sohlen unsicher tappend, aus seiner Schlafstätte hervor. Er ist bis zum Südabhange des Himalaja verbreitet.

Bär.

Der gewaltigste unter allen seines Geschlechts ist der **Eisbär** (U. maritimus). Er tritt dem Menschen mit allen Schrecken bestialer Kraft, aber auch bestialer Tücke entgegen. Von der Plumpheit und Stupidität des Landbären ist hier kaum eine Spur; schon die Gestalt, ja man möchte sagen, selbst die fahlgleißende Farbe widerspräche dem. Den schlankeren, 7 bis 9 Fuß langen und 5 Fuß hohen Körper umhüllt der Pelz glattanliegend; auf dem gierig gestreckten Halse steht ein Kopf, der in seiner langgezogenen Form etwas vom Schaftypus hat und unter spitz vorlaufender Nase den Rachen zurücktreten läßt. Aber dieser Rachen starrt von Zähnen; das kleine, fast verschnitten aussehende Ohr hört leise wie ein Katzenohr, und aus dem Auge, das lauernd in schmaler Höhle liegt, blitzt grimmige Mordgier. Die Stimme gleicht einem heisern Geheul, steigert sich aber zuweilen zu einem Wuthgeschrei von solcher Wildheit, daß vielleicht kein Thierlaut damit verglichen werden kann. Der Eisbär ist der Tyrann der Polarwelt. Parry, Wrangel und Andere fanden ihn im allerhöchsten Norden, oft 50 und mehr Meilen von jedem Festland entfernt. Dort auf den zahllosen Eisinseln wie in den Wogen des Meeres selbst treibt er unangefochten sein Gewerbe. Denn er ist ein eben so geschickter, ausdauernder Schwimmer als Läufer, und sein Auge entdeckt den fliehenden Seehund in der Tiefe der Gewässer eben so sicher, als sein Geruch aus Stundenferne den gestrandeten Walfisch. Selbst schwimmend macht er weite Sprünge, und noch im Untertauchen erhascht er den Lachs. Sieht man ihn von fern über die schwankende Eisdecke schreiten, so hat seine Erscheinung wohl etwas Schwerfällig-Gemessenes, für einen vertrauten und kühnen Beobachter (wie Kane) vielleicht selbst etwas Komisches; aber immer liegt in allem seinen Bewegen der Ausdruck riesiger Kraft und furchtlosester Freiheit. — „Der Eisbär verläßt nie diese unwirthlichen Wüsten. Er paart sich im Mai und wirft gegen Weihnachten, so daß die Zeit seiner Trächtigkeit in eine Temperatur unter Null und mehr als zur Hälfte in Polarnacht fällt; er haust im ewigen Schnee und kann seinen Lebensunterhalt nur durch nie ruhende Mühe gewinnen; er braucht das gefrorene Wasser als Floß, um über das offene Meer zu fahren, damit das ungefrorene ihm seine Beute liefere. Einen Winterschlaf kennt dieser Tiger der Arktik nicht, denn sein Leben verläuft in einem einzigen großen Winter." Doch kommt er zuweilen wohl auf einer Scholle in tiefere, bewohnte Gegenden herab, wo er dann unter den Heerden furchtbare Verwüstungen anrichtet und nur mit vereinten Kräften erlegt werden kann. Der Eisbär erlangt ein Gewicht von 10, 12 und mehr Zentnern. Eisbär.

Eisbär.
(Fig. 34.)



Die übrigen Bärenarten sind im Verhältniß unbedeutender. Einige haben sogar etwas Affen- und Faulthierartiges. So der **Rüsselbär** (U. labiatus); der **Waschbär** (Procyon lotor), der „angeblich" jeden Imbiß erst in Wasser taucht und wäscht; der **Wickelbär** (Cercoleptes caudivolvulus) mit langem Rollschwanz und riemenartiger Zunge u. s. w.

Zu den Sohlengängern gehört noch der tapfere, träge, schlafliebende **Dachs** (Meles taxus), ein grämlicher Reinlichkeitspedant, dem der Fuchs mitunter die übelduftende Losung in den Corridor legt, um ihn so aus der bequemen Behausung hinaus- Dachs.

zuräuchern. Dieser Bau liegt meist in lichten Gehölzen, da, wo nahe Weinberge oder Felder Beute versprechen, und der alte Grimmbart verläßt ihn nur Nachts, um zu jagen. Gefräßig wie er ist, verschmäht er kaum irgend etwas: junge Hasen, Geflügel, Mäuse, Frösche, Würmer, Eier, Honig, Wurzeln, Alles ist ihm genehme Mast. Seines dichten Felles und seines Fettes halber wird er gejagt. Aber der Phlegmatiker vertheidigt sich sehr muthig, und die außergewöhnliche Kraft und Schärfe seines Gebisses wie seiner Krallen machen es selbst stärkeren Hunden schwer, seiner Herr zu werden.

Ihm ähnlich in Gestalt und Lebensart, doch ungleich kühner und selbst dem Wolfe gefährlich ist der nordische Fjelfras (d. i. Felsenbewohner, **Gulo borealis**), den die fabulirende Naturbeschreibung früherer Zeiten aus Mißdeutung seines Namens in einen „Vielfraß" verwandelt hatte.

Zehengänger.

Hier ist zuvörderst das Wieselgeschlecht zu erwähnen, da in ihm der Typus des Raubthiers sehr bestimmt ausgeprägt erscheint. Denn so klein und schwach die hierher gehörigen Thiere sind, so übertreffen sie doch selbst die mörderischen Katzen der Tropen an Blutdurst, Ausdauer und entschlossener List. Der langgestreckte, wunderbar biegsame Körper gleicht vollkommen einem Schlangenleibe, und die kurzen liegenden Füße mit meist verbundenen Zehen geben ihren schnellen Bewegungen etwas Kriechendes, Huschendes, Ringelndes. Der Kopf mit kleinen Ohren und langen Schnurrhaaren ist katzenartig-rund und geht in eine stumpfe, aber mit nadelspitzen Zähnen bewaffnete Schnauze aus. Ihr Leben ist zäh und fast jede Bewegung ihnen möglich. Sie laufen, springen, klettern und schwimmen sogar sehr geschickt, so daß es dem Landmann, in dessen Gehöft sie während des Winters ihre Raubzüge richten, schwer genug wird, sich ihrer zu entledigen. Ihr elastischer Knochenbau macht es ihnen leicht, sich durch jede Oeffnung zu winden, durch welche sie den hartgebauten Kopf zu zwängen vermögen. Ein dichter, oft werthvoller Pelz deckt und schützt den Körper.

Wiesel. Das kleinste dieser Thiere ist das Wiesel (**Mustela vulgaris**), etwa handgroß, von rothbrauner, am Bauche weißlicher Farbe. Es lauscht in allerlei Schlupfwinkeln umher, wagt mit Hamstern, Maulwürfen, Ratten den Kampf, verzehrt Mäuse, Kröten und dergleichen, doch frißt es auch junges Geflügel, und säuft Eier, die es vorsichtig unter dem Kinne fortträgt. Es ist sauber, in allen seinen Bewegungen graziös, spielt gezähmt sehr possirlich, wie ein Kätzchen, mit dem es viel Aehnliches hat. Darauf, wie auf sein heimliches, schleichendes Treiben mögen die Schmeichelnamen deuten, welche fast alle Sprachen und Mundarten ihm gegeben haben. „Fräulein" und „Mühmlein" nennt es der Westphale, „Schönthierle" der Baier, der Italiener **donnola**, der Spanier **comadreja** u. s. w. Schon nach griechischem Mythus ward Galinthias, die listig hülfreiche Freundin der Alkmene, von der getäuschten Medea in ein Wiesel verwandelt.

Hermelin. Um etwas größer, aber auch räuberischer ist das vielverfolgte Hermelin der nordischen Gegenden (**M. erminea**), dessen gelblichbrauner Pelz im Winter bekanntlich blendend weiß wird mit Ausnahme der Schwanzspitze, welche stets schwarz bleibt. Es ist nicht minder schnell und listig als das Wiesel und hat in jedem Mäuseloch Platz, so daß das finnische Sprüchwort nicht mit Unrecht sagt:

Das Wort, so aus dem Munde fliegt,
Gleicht flink und klein dem Hermelin
(Doch wird's alsbald ein plumper Ochse).

Sein Pelzwerk gehört zu den Monopolen des Reichthums. Hermelin und Zobel deckt heute noch die Schulter der Könige, wie es im Mittelalter schon ihr Schmuck war (**harmin unde zobel**) und deshalb in den Prachtschilderungen der ritterlichen Epen eine Hauptrolle spielt. Es lag nahe, daß die Dichtung sich bald auch dem Thiere selbst zuwandte und mancherlei Märchenhaftes davon zu erzählen wußte.

Zu dem Wieselgeschlecht sind unter anderen noch zu zählen der Iltis (**M. putorius**), mit dem man in England das Frett (**M. Furo**) paart, um dieses kühner und brauchbarer zur Kaninchenjagd zu machen; ferner der Marder, der Schrecken des Geflügels: der Steinmarder (**M. foïna**) und der Edelmarder (Baummarder, **M. martes**), mit feurigen, in der Nacht glühenden Katzenaugen; endlich der schon erwähnte Zobel (**M. zibellina**), dessen Fang das mühevolle Gewerb der Verbannten Sibiriens ist. Ein Pelzmantel von schwarzem Zobel kostete damals, als Geßner und Agricola vom „Sebalus" schrieben, gegen 1000 Goldgulden.

Fischotter. Die Fischotter (**Lutra vulgaris**) macht gleichsam einen Sprung vom Wiesel zum Seehunde. Sie ist mehr Wasser- als Landthier; ihre auf festem Boden lahmende Sohle spannt im Wasser breite Schwimmhäute aus und macht die Otter hier der schnellsten und andauerndsten Bewegung fähig, so daß sie große Strecken darunter fortschießt,

minutenlang taucht und nur, um Athem zu schöpfen, zuweilen den runden Robbenkopf hervorstreckt. Obgleich auch bei uns noch heimisch, zumal im Röhricht fischreicher Ströme und Teiche, lebt sie doch so verborgen, daß ein Jahr vergehen kann, ehe es gelingt, derselben ansichtig zu werden. Nur im Dunkel der Nacht läßt sich mitunter ihre lautpfeifende Stimme vernehmen. Dann verläßt das scheue seltsame Thier mit den langen Barthaaren, dem schleppenden Körper und dem muskulösen Ruderschwanze, sein Lager, um den Fischen nachzustellen, unter denen es große Verheerungen anrichtet. Uebrigens zeigt die Otter Gelehrigkeit, ist selbst zum Fischfang abzurichten und bewahrt dem Menschen viele Anhänglichkeit.

Die Familie der **Viverren** besteht fast nur aus Thieren der warmen Zonen. Ihr schlanker Körper stellt sie zu Wiesel und Katze, ihr Gebiß zu den Hunden, ihre starkriechende Drüsenabsonderung zu den Hyänen. Unter ihnen ist am bemerkenswerthesten die **Zibethkatze** (Viverra civetta), deren moschusähnlicher Drüsenstoff jetzt wenig mehr gebraucht wird, und die **Pharaokatze** (Ichneumon, Herpestes Ichneumon), das heilige Thier der Aegypter. Es ist äußerst schnell, vertilgt Ratten, Mäuse, Frösche, die Eier der Krokodils und stürzt sich mit wüthender Kampflust auf giftige Schlangen: ein unentbehrliches Glied der Sanitätspolizei jenes von Ungeziefer aller Art erfüllten Sumpf- und Kornlandes. Doch findet sich der Ichneumon auch hier und da im südlichen Europa, so z. B. an den Ufern des unteren Guadalquivir. Ichneumon.

Das **Hundegeschlecht** charakterisirt sich durch ein Gebiß von drei falschen Backenzähnen im Oberkiefer und vier derselben im Unterkiefer, durch einen 5zehigen Vorder-, und einen 4zehigen Hinterfuß. Es enthält neben wilden Raubthieren zugleich eines der edelsten, wo nicht das edelste aller Hausthiere, d. h. der Thiere überhaupt: den gezähmten **Hund** (Canis familiaris). Die Grundform des Hundes ist gehobener, straffer, als die der übrigen Karnivoren. Sein Kopf gerabgestreckt, seine Augen rund, sein Schweif meist nach oben gekrümmt. Doch läßt eine allgemeine Charakteristik sich kaum geben, da kein Thier in Farbe, Gestalt, Größe, in Anlage und Wesen so außerordentlich abändert, als er. Dies allein würde hinreichen, seine hohe Stellung im Reiche thierischer Entwickelung zu bezeichnen. Bei keinem Thiere kann so im eigentlichen Sinne von Erziehung, von wirklicher Perfektibilität die Rede sein. Kein Thier hat diese intellektuellen und physischen Anlagen, keines eine gleich ausdrucksvolle, wandlungsfähige Stimme, keines so plastische Gebärden. Das lebhafte Spiel des Schweifes und der Ohren, das Wedeln des Bettelnden, die ausgestreckte Ruthe des Forschenden, das gespitzte Ohr des Aufhorchenden, das hängende des Furchtsamen, der unruhige Spürblick des Zweifelnden, der freundliche, fast lachende des Possenreißers — wer hätte das Alles nicht schon mit Vergnügen beobachtet? Welch ein Unterschied zwischen dem leise knurrenden Laut, mit dem der Stubenhund den zum Hofthor eintretenden Handwerksburschen anmeldet, und zwischen dem jubelnden Geheul des zum Spazirgang Zugelassenen! zwischen dem wimmernden Gewinsel des eingesperrt an der Thüre Kratzenden und dem hastigen wilden Geklaff des Kettenhundes, der einen Wagen vorüberfahren sieht! — Der Hund besitzt natürliche Klugheit, er lernt aus sich selbst (wie das z. B. die auf den Sechellen wild lebenden Hunde beweisen, die Fische und Schildkröten fangen); er ist aber auch gelehrig zu jeder Art von Geschäft, zu Schimpf und Ernst, zu Spiel und Wehr; sein Ort- und Zeitsinn und sein Gedächtniß sind bewundernswürdig. Begleiter des Menschen, Hüter seines Hauses und seiner Heerden, Helfer im Kampf, Gesell auf der Jagd, Zugthier und Wegweiser, Lustigmacher und Postbote, Trüffelsucher und Dominospieler, Komödiant und barmherziger Bruder zu St. Bernhard — von welchem Geschöpfe läßt sich etwas Aehnliches sagen? Ein merkwürdiges Vermögen der Ahnung kommt ihm oft zu Hülfe. Nach Fitzroi's Bemerkungen über das Erdbeben von Galcahuasca 1835 hatten alle Hunde die Stadt vor dem ersten großen Stoße, der den Ort in Trümmer stürzte, verlassen; dasselbe hatte man bei gleichem Anlaß früher zu Conception und anderwärts wahrgenommen. Auch kennt und flieht jeder Hund den Henker, selbst wenn er denselben nie vorher gesehen. Unter seinen Charaktereigenschaften ist vor Allem die Treue gepriesen, die auch den Tod des Herrn überdauert, seine Dankbarkeit, die keiner Wohlthat vergißt, seine Geduld, die Alles erträgt und Nichts nachträgt, sein Gehorsam, sein Ordnungssinn, sein anschmiegendes Vertrauen, seine aufopfernde Tapferkeit. Es nimmt kaum Wunder, wenn Plato von der verständigen und denkenden Natur des Hundes spricht (πάθος αὐτοῦ τῆς φύσεως ἀληθῶς φιλόσοφον). Auch die Fehler, welche der Hund oft erst vom Menschen angenommen, beweisen die Biegsamkeit und Anlage seines Wesens. Er prahlt wohl und macht viel Lärmens, ist eifersüchtig, neidisch, steif polizeimäßig, schmeichelt dem Stärkeren, tyrannisirt den Schwächeren, zeigt keine Art von Scham, auch wo es die nacktesten natu- Hund.

ralia gilt. „Hundsauge“ schilt der Pelide den habgierigen Agamemnon, und „Cyniker“ ist auch bei uns Schmutz= und Schmähwort geblieben von den Tagen des Diogenes her.

Seit den ältesten Zeiten und unter den äußersten Extremen der Zonen erscheint der Hund im Dienste des Menschen, einzig unter allen Thieren aus Zuneigung und nicht aus Furcht ihm folgend. Woher der Hund stamme? Ob er ein Abkömmling des Wolfes oder des Schakals? oder gar ein Mischling von Wolf und Fuchs? das sind ungelöste, zum Theil seltsame Fragen. Aber es ist höchst wahrscheinlich, daß er eine eigene Sippe bildet, die vielleicht noch jetzt im wilden Urzustande auf den Bergen Ostindiens (der Buansu, Canis primaevus) meuteweis jagend umherschweift. Ob dies die wirkliche Stammform sei, kann noch weniger mit Zuverlässigkeit behauptet werden. Denn der Typus des Hundes hat sich in so verschieden= und vielartigen Racen entwickelt, daß er in seiner Bildung völlig andere Thierformen und Thiercharaktere nachahmt, und insbesondere die ganze Mannigfaltigkeit der Karnivoren für sich allein zu repräsentiren scheint. Welch ein Gegensatz zwischen Dachshund und Windspiel, zwischen Spitz und Dogge, zwischen Pinscher und Neufundländer! und welch ein Gegensatz nicht bloß in Gestalt und Farbe, sondern in Charakter, Anlage, Stimme, Manier u. s. w.? — Im Allgemeinen lassen sich drei Hauptformen unterscheiden: die hohe schlanke Race der Windhunde, Schäferhunde u. s. w. mit langem, spitzem Kopf, hechtähnlich und raubvogelähnlich; als anderes Extrem die breitköpfigen, kurzschnauzigen, muskulösen Doggen, Bullenbeißer und dergleichen, stierähnlich; in der Mitte stehen die vielerlei Arten mit breiter Stirn, aber etwas vorgezogener Schnauze und eingebogenem Profil: Spitz= und Jagdhunde, Bracken und dergleichen. — Der Windhund ein geborner Läufer und Jäger, hoch, leicht, mit den schlankesten Beinen, dem aalglatten Leibe, der langen, rüsselartigen Schnauze, den kurzen Ohren. Er hat stumpfe Witterung, bellt selten, ist weder treu noch wachsam, von matter Färbung. Eine kleinere Abart ist das Windspiel, der graziöseste Hund, voll neckischer Schelmerei. — Der Hirtenhund, mittelgroß, dunkel= und langhaarig, sehr wachsam, ein disziplinarisches Talent, aber auch schulmeisterlich=pedantisch. — Ihm gleich an Größe ist der Fleischerhund, schwarz mit gelben Extremitäten, kühn, jagdlustig, blutdürstig, das angstvoll hin und her trottende Kalb mit lechzender Zunge und falschem Auge umkreisend, roh das wehrlose jagend und herumreißend. — Der Pinscher wiederholt im Kleinen ähnliche Formen, ist aber schlanker, rehartiger. — Der Neufundländer, groß, mit schwarzen, langen, seidenartigen Haaren und dicker Schnauze, ein vorzüglicher Schwimmer. — Der Jagd= und der Hühnerhund, sehr scharfwitternd, jede Bewegung des Wildes verstehend, jede seiner Listen zu Schanden machend. — Die Dogge mit dem Wolfshals, den starken Gliedern, dem großen Schädel, den wampig herunterhängenden Lefzen, ist der Riese unter den Hunden, kämpft mit Bären, Panthern und Löwen. Ohne besondere Schärfe der Sinne. — Der Mops sein karrikirtes Miniaturbild: dick, mit schnell abgeschnittener Schnauze, phlegmatisch, gelangweilt, ohne Esprit, Hausinventarium, Liebling alter Damen. — Der Dachshund, ein kleiner langgestreckter Grubenkriecher, mit gekrümmten Beinen eidechsartig fortwackelnd, als fehle ihm in der Mitte ein Beinpaar, bellt scharf und laut, ist muthig und ähnelt im Temperament einigermaßen dem Spitz (Pommer). Der aufgerollte Schwanz, das meist kurze, glatte Haar, das spitze Ohr, die spitze Schnauze geben diesem etwas Knappes, Kurzangebundenes, Klugforschendes, Naseweises. Er ist ein zornmüthiger Choleriker, neidisch, arger Kläffer, aber äußerst wachsam, dem Hause anhängig, Begleiter der Frachtwagen, zwischen den Pferden und den Rädern laufend und immer visitirend. — Der Pudel, rundköpfig, mit krausen Negerhaaren, breithängenden Ohren, immer munter, aller Welt Freund, ein drolliger Gesell, trägt Mütze, Stock, Pfeife mit ernstem Anstand, weiß sich aber viel mit seiner Virtuosität und Liebenswürdigkeit und wird geckenhaft. — Das löwenartige Bologneserhündchen — der weichliche Wachtelhund mit schön hängendem Schweif — der schnurrbärtige Rattenfänger mit buschigen Augenbrauen u. s. w. Unter den Sinnen des Hundes ist der schärfste der Geruch, seine kaltfeuchte Nase wittert Wasser aus großer Ferne und leitet ihn auf die Spur des verlornen Herrn. Sein Lauf ist schnell und ausdauernd, doch sieht man den Hund nie in Schweiß gerathen. Er athmet mit ausgereckter rother Zunge in kurzen geschwinden Zügen nur eine geringe Menge Luft ein, haucht sie aber feucht und in starken Stößen aus. Hastig schlingend frißt er auch Gefallenes und Verwesendes; die aufgesparten Reste seines Mahles verscharrt er so tief als möglich. Vor allem Gefieder hat er eine an Furcht gränzende Abneigung, und so überläßt auch der ägyptische Hund dem herbeifliegenden Geier das Aas der Kameele. Der Hund erreicht ein Alter von 20 Jahren. Ein Bologneser ist kaum größer als ein Eichhorn, während die beiden Lieblingsdoggen August des Starken 3 Fuß Schulterhöhe hatten.

Obgleich kaum von dem Hunde unterschieden, ist der **Wolf** (Canis lupus) doch dessen grimmigster Feind. Er gleicht ganz einem großen Hirtenhunde, auch in der schmutziggelblichen Farbe, aber das gedrückte Kreuz und der schiefe tückische Blick (der Wolfsblick!) geben ihm den Charakter schleichender, hyänenartiger Wildheit. Er ist das gierigste und nach dem Bären das stärkste unserer Raubthiere. Alle seine Sinne sind auf den Fraß geschärft: sein aufgerichtetes Ohr hört aus weiter Ferne das über den Schnee eilende Renn, sein gelbschwarzes Auge leuchtet in der Nacht mit rothen Ringen, sein Geruch wittert das Pferd, aber auch den Reiter in der einsamen Steppe. Auf den langen schwarzgestreiften Beinen jagt er gestreckten Laufes so schnell und dauernd, daß kein Windhund neben ihm aushalten würde; dabei blitzen aus dem weiten Rachen die großen Hakenzähne, und die blutlechzende Zunge hängt lang und schnaufend hervor. Alles muß seiner Unersättlichkeit zur Beute dienen; wenn der Hunger ihn quält, frißt er Mäuse, Frösche, selbst Erde, scharrt schakalähnlich das Aas hervor; doch seine eigentliche Nahrung bilden Heerdenthiere und Wild. Mit einem einzigen Sprunge wirft er sich an die Kehle des weidenden Pferdes und reißt es zu Boden. Die Todeswunde klafft weit und scharf, wie von der Schneide eines Rasirmessers, und so groß ist die Muskelkraft seines übrigens steifen Halses, daß er selbst das gewürgte Elennthier weite Strecken im Rachen davonschleppt. Wenn er sein Eisengebiß zusammenschlägt, glaubt man fast den Schuß eines Terzerols zu hören. Bisweilen verfehlt er den Sprung, dann packt er das aufbäumende Thier in den Weichen und jagt das zum Tode verwundete, das mit nachschleifenden Eingeweiden oft noch Stunden lang rennt, bis es endlich sterbend unter seinen Branken zusammenbricht. Im Angesicht des Schäfers reißt er mitten aus der Heerde das Schaf; er setzt heulend dem Schlitten des Reisenden nach und springt, nach Menschenblute dürstend, am Reiter hinauf. Während des Winters dringt er frech in Stall und Wohnung des Landmanns; ja selbst in den Straßen von Petersburg hat man ihn gejagt. Aber nur der Hunger macht ihn kühn. Dem Muthigen gegenüber ist er feig und verläßt sich mehr auf seine List als seine Stärke. Stunden lang liegt er im Grase und belauert das neben der Stute tappende Füllen; auf dämmernden Waldstegen sperrt er dem Wanderer den Weg; umschleicht auf der Haide den Karren des hausirenden Israeliten. Ist günstige Gelegenheit des Angriffs, so duckt er den spitzschnauzigen Kopf, drückt die Augen glotzend aus der Höhle, sträubt das Haar, krümmt den Rücken und stößt, auf seine Beute stürzend, ein wildes gurgelndes Geheul aus. Zieht er sich zurück, so weicht er fast kriechend, und verwischt mit dem buschigen, immer hängenden Schweife die Spur, bis er sicher genug, in großen Sätzen seinem Lager zueilt. Offenen Kampf meidet der Wolf; er wird nur wider Willen in denselben verwickelt. Er scheuet den Huf des Hengstes und das Horn des Stieres, und flieht vor dem Steppenhunde, der die Schafheerde bewacht. Ein Funke, ein rauschendes Blatt kann ihn in Furcht setzen; ein ungewohnter Ton, das Spiel einer Geige, das der arme Musikant in seiner Seelennoth vor dem grimmen Auditorium anstimmt, hält sie wie im Bann, bis sie, vom Schrecken übermannt, davonlaufen. Seine Raubgier, obgleich sie ihn oft der Vorsicht vergessen läßt, macht den Wolf doch auch der hartnäckigsten Verfolgung fähig. Unablässig drängt er der Spur der Heerde nach, jedes kranke Stück ereilend; aber noch furchtbarer und ekler erscheint er im Gefolge des Krieges und der Schlachten. Der Wolf ist der mordende Nachzügler der Heere, und nicht begnügt, wie der Rabe, auf der Wahlstatt das grause Leichenmahl zu halten, überfällt er schaarenweis den einsamen Posten und den rückbleibenden Zug der Matten und Siechen. Herisuintha „die Heerschnelle" heißt er eben deshalb in der bezeichnenden Sprache der altdeutschen Thiersage. Im unermüdlichen Wettlauf setzt die Rotte hinter dem verzweifelten Reiter ein, wie Byron es so erschreckend als wahr beschreibt:

„Wir rauschten wie ein Wind durch's Laub,
Voraus den Wölfen, die auf Raub
Auszogen. Wohl hatt' ich vernommen
Bei Nacht ihr Heulen; nah gekommen
War unserem Rücken ihre Schaar;
Ihr langer Galopp wohl kenntlich war.
Sie folgten uns, wohin wir floh'n,
Sie boten selbst dem Morgen Hohn —
Bei Tagesanbruch im Wald ich sah
Sie uns auf eine Ruthe nah;
Die ganze Nacht der Füße Tappen
Hatt' ich gehört unheimlich klappen."

Nach dem skandinavischen Mythus wird einst Fenrir, der große feuerzungige Höllen-

wolf, den Gott der Götter (Odin) selbst verschlingen und damit die Lichtwelt in den Abgrund stürzen. — Eins noch zur Charakteristik des Wolfes! Kein Vierfüßler, selbst kein Aasvogel soll vom Fleisch desselben fressen; aber dem verwundeten folgen Seinesgleichen auf der Blutspur, tödten ihn vollends und fressen ihn auf. Es giebt kein treffenderes Symbol der wilden Gier als den Wolf, und der Räuberstaat des Romulus hatte Recht, dieses Thier zum Wehr- und Feldzeichen zu nehmen. — Der Wolf findet sich in der ganzen alten Welt von Aegypten bis Lappland, ist aber in den civilisirten Ländern von Mitteleuropa und auf den brittischen Inseln ausgerottet. In England war er ehedem so häufig, daß der für vogelfrei Erklärte wolfsbed genannt ward: Wolfsfraß, der vor die Wölfe Geworfene. Auch in dem polarischen Nordamerika begegnet man der Wolfsfährte am Ufer jedes Sees, jedes Flusses, und allnächtlich klingt der heulende Chor um das Lagerfeuer der Reisenden. Die Wölfe graben dort, wie auch in den russischen Steppen, Höhlen und Baue mit Fluchtröhren, ähnlich den Fuchsbauten.

Schakal. Etwas kleiner ist der an Bauch, Fuß und Schwanz rothgelbe Schakal (Goldwolf, Canis aureus). Er ist über Griechenland, Dalmatien, Kleinasien, Indien und einen großen Theil von Afrika verbreitet, ein nicht ungefährliches, schlaues Thier, das in Trümmern alter Städte und Tempel und in den Sandhügeln der Wüste auf seine fallende Beute lauert. Mit dem Aasgeier zugleich bildet er das beständige Geleit der Karavanen, und des gellen langgezogenen Schrei's, mit dem diese schleichenden Rotten auf ihren abendlichen Streifzügen einander antworten, wird schon in der Bibel gedacht; es sind die „Rufer der Wüste". Der Schakal gleicht in seiner Lebensweise ebensowohl dem Wolf als der Hyäne; da er wie jener die Heerden verfolgt und selbst in menschliche Wohnungen einbricht, aber auch wie dieser allerlei Aas und Leichname verzehrt.

Fuchs. Der Fuchs (Canis vulpes), der alte vielberühmte Clown der Thierfabel und des Jägermärchens, leitet vom Hunde über zu den Katzen. Den schlanken, hängenden Leib tragen schnelle Füße leise, fast spurlos über den Boden; der buschige Schweif, auf den Reineke viel hält, sein dichtes Fell von lebhaftem Rostroth, seine weiße Kehle putzen ihn heraus. Der Kopf spitzt sich in die lange, scharfriechende Nase, das Auge gleißt aus grau in grün, hat eine senkrechte Pupille und den durchdringenden Blick der Katze, wie auch um das weitgespaltene Maul ein äußerst empfindlicher Katzenbart steht. Der Fuchs ist fein, behend und geschmeidig, nicht stark, aber voll unerschöpflicher Listen. In die Fuchshaut hat sich Loke, der Mephisto unserer alten Göttersage, der Meister des Betruges, geflüchtet; das Leben dieses Diebsgenies unter den Thieren wimmelt von Anklängen an das Treiben jenes verschlagenen Spötters. Von keinem Geschöpfe haben wir so viele und so bezeichnende Sprüchwörter und Fabeln. — „Der Fuchs hat dieselbe Neigung nach Raub, die den Wolf bezwingt, aber er weiß sie zurückzuhalten und gelegenere Augenblicke abzuwarten: seine Lebensart, sein Geschäft macht ihn verwickelterer Betrachtungen fähig. In neuer Lage versteht er immer neue Mittel zu erfinnen und innere Gewohnheit und Lust im Zaume zu halten; selten läßt er sich hinreißen. Nachdem er sich still und leise seiner Beute genähert hat, springt er schnell und leicht auf sie los. Er geht stets die Nase gegen den Wind, kennt Schlupfwinkel, Hecken und rettende Auswege; alle Umstände einer früheren Gefahr hält er seinem Gedächtniß eingeprägt. Neuen Gegenständen nahet er scheu und langsam, jeder Schritt ist ihm verdächtig; nur mit ihm unbekannter Lockspeise mag er gefangen werden; hat er sie einmal erfahren, so ist nichts weiter damit gegen ihn auszurichten. Er spürt das Eisen und weiß den Köder geschickt von der Falle wegzunehmen, ohne daß es ihm schadet. Ihm ist große Ausharrungskraft eigen, in seinem Bau überfallen und belagert steht er lieber den grausamsten Hunger aus, ehe er hervorkäme, manchmal wochenlang; nur Todesnoth zwingt ihn endlich." (Grimm nach Leroi.) Und wie schwer ist er zu tödten! Sagt man doch unter den Schweizer Schützen, er könne sich schußfest machen und in allerlei Gestalten verwandeln. Oft entrinnt er noch, wo man ihn für todt auf dem Platze liegen läßt, denn Muth und Geistesgegenwart verlassen ihn nicht bis zum letzten Augenblicke. Mag ihm auch der Jäger den Pelz schon über die Ohren streifen, er weiß sich zu fassen: „Es ist ja nur ein Uebergang!" (Niederdeutscher Spruch.) Sind die Nachstellungen zu häufig, so entweicht er aus dem Lande und wählt sich eine andere entfernte Wohnstätte. Auf der Flucht sucht er das engste Dickicht; merkt er, daß Jäger vor ihm auf den Anstand sind, so läuft er nicht ihnen vorbei, sondern thut Alles, um auszuweichen; oft ist er dreimal über neun Fuß hohe Mauern gesprungen. Bloß für ihre Jungen wagen sich Fuchs und Füchsin, heftige Liebe besiegt dann alle ihre Furcht und Vorsicht. Hasen, jungen Rehen, allem Geflügel, aber auch Fischen trachten sie nach und sammeln, wirthlich bedacht auf karge Zeit, Vorräthe in ihrem Höhlenbau, der stets mehrere Gemächer und Ausgänge hat, und mitunter wohl 50 Fuß im Umfang hält.

Der Fuchs findet sich durch Europa und Nordafrika. In den polnischen Forsten ist ihre Menge fast zahllos. Dort erfüllt ihr Gebell in einzelnen Nächten die ganze Luft, so daß mit dem Alles übertönenden Lärm nur das Orchester eines tropischen Urwaldes oder jener, von Millionen Fröschen belebten Lagunen des südlichen Rußland verglichen werden kann. In das heisere Geschrei mischt sich das Geheul der Wölfe, und erschreckt gehen die Bauern mit langen Stöcken in ihre Höfe, schlagen an jede Thür dreimal, hängen dann ein Heiligenbild von außen an den Eingang der Hütten, den Unholden zu wehren, bekreuzen und segnen sich, und legen sich nicht eher zur Ruhe, als bis mit Sonnenaufgang der wilde Aufruhr beschworen ist. — Eine nur wenig kleinere Abart ist der **Brandfuchs** (Canis melanogaster) in Mittel- und Südeuropa. Die Füchse Nordamerika's zerfallen in mehrere Arten; einige derselben werden wegen ihres schön gefärbten Pelzes stark gejagt. So der in der eigentlichen Arktik lebende **Eisfuchs** (Canis lagopus) mit langem schneeweißen Fell, und der bald silbergraue, bald völlig schwarze **Silber-** oder **Schwarzfuchs** (Canis argentatus). Der erstere bildet das beständige Gefolge des jagenden Eisbären. Doch scheut er den Menschen, der in seine einsame Oede vordringt, noch wenig. Kane hatte einen derselben einige Tage auf dem Schiffe gefangen gehalten und dann freigelassen; aber bald kam der Fuchs an Bord zurück und schlüpfte in sein früheres Lager auf dem Deck.

Das **Hyänengeschlecht** umfaßt nur wenige, aber desto abschreckendere Thiere. Sehr starke Backenzähne, deren oben 5, unten 4 sind, eine Drüsentasche am After kennzeichnen sie. Von den eigentlichen Hyänen unterscheidet man zwei, nur wenig abweichende Arten: die **gefleckte** (Hyaena crocuta) und die **gestreifte Hyäne** (Hyaena striata). Sie ist ein widriges, schleichendes Gemisch aus Katze, Hund und Schwein. Ein fast im Buckel hinaufgezogener Rücken, der auf den geknickten Hinterfüßen wie gebrochen schleppt; ein dicker Kopf mit feuchter, rüsselartiger Nase; die großen Ohren eng zusammengerückt, wie um diesen schärfsten Sinn noch mehr zu schärfen; das Auge klein, unter geschwollenen Jochbeinen giftig hervorschielend; endlich vom Ohr bis zu dem buschigen Schweif ein Kamm starrender Borsten: das ist die Hyäne. Den unheimlichen Ausdruck des Thieres erhöht der tückisch hinkende Katzengang, das struppige mißfarbige Haar, der widrige Geruch, der aus seinen Drüsen fließt. Ihr Gebiß giebt dem des Panthers wenig nach; die Kraft ihrer Kaumuskeln und des steifen Wolfshalses ist außerordentlich. Dennoch fehlt der Hyäne jener Muth, der das Raubthier erst gefährlich macht. „Feig wie eine Hyäne" ist arabisches Sprichwort. Sie verfolgt nur den Fliehenden, und verläßt erst bei Nacht das Versteck der Felsen und Erdhöhlen, um ihren Raubgang zu beginnen. Dann schweift sie in Schaaren um das Negerdorf und den Hottentottenkraal, kaum vor den Hunden und den Kaktushecken zurückweichend und alles Schlafende mordend; ja sie durchzieht die Städte, „die Entweiherin der Grüfte", um die Leichname aus dem flachen Grabe hervorzuscharren. So grauenhaft die Hyäne dadurch erscheint, so erhält sie doch eben hiermit auch ihre berechtigte Stelle im Haushalt der orientalischen Natur. Denn ohne die Alles verschlingende Gefräßigkeit dieser Thiere würden jene Gegenden, in deren schwüler Atmosphäre das gefallene Fleisch schneller verwest, bald mit pestartigen Miasmen erfüllt und dem Menschengeschlechte unbewohnbar sein. Auch ist die Hyäne nicht das ungebändigte, tigerwüthige Scheusal, als welches sie der Volksglaube und die Sprache der Dichter bezeichnet. Man hat sie vielmehr selbst so weit gezähmt, daß sie wie Katzen frei im Hause umherliefen und als gehorsame Diener ihrem Herrn folgten. Der Araber verachtet das unreine Thier, und hält es für ein unwürdiges Waidwerk, Hyänen zu jagen. Hyäne.

Das **Katzengeschlecht** zeigt das Raubthier in höchster Vollendung. Ausgerüstet mit furchtbarer Stärke und seltener Schärfe der Sinne, voll lauernder List und entsetzenerregender Gelenkigkeit, dauernd im Lauf, unerreicht im Sprung, nicht zu sättigen in ihrem Blutdurst, sind sie recht eigentlich die Würger der Thierwelt. Ihre Formen, die bei unserer Hauskatze in zierlicher, schmeichelnder Verkleinerung auftreten, vereinigen die weichste Geschmeidigkeit mit der zähsten Spannkraft. Der gestreckte Leib, jeder Windung fähig, hat auch in der lebhaft bunten Farbe und in der meist geringelten, gefleckten Zeichnung durchaus das Schlangenartige, welches dem Charakter dieser Thiere so sehr entspricht. Die schleichend gekrümmten Füße bergen unter dichtem Haar die mörderisch hervorschnellenden Krallen. Der Kopf ist kurz, fast gerundet, das Ohr klein, das Auge leuchtend, die Zunge mit scharfen Warzen besetzt. Ein langer, ringelnder Schweif erhöht den Ausdruck wilder Schönheit und dient zum Theil sogar als Waffe. Das Gebiß zeigt oben und unten 4 Backenzähne, vor denen ein messerscharfer dreizackiger Reißzahn steht.

Die großartigste Gestalt dieser Gruppe ist der **Löwe** (Felis leo), seit uralten Löwe.

Zeiten als König der Thiere gefeiert. Muth, wenn auch nicht Großmuth, Stolz und Besonnenheit scheinen ihn über die Katzennatur zu erheben. Es ist die Majestät des Schreckens und der Gewalt, die ihn grausend umgiebt. — Im Sumpfrohr, „wo Gazellen und Giraffen trinken", in einsamer, buschiger Felsenkluft hat er sein Lager. Dort liegt er während des Tages meist im Schlaf. Weckt ihn die Abenddämmerung, dann richtet das stolze Thier sich auf, und nun erschallt jenes Gebrüll, das die Berge zittern und die Heerden heulen macht, und vor dem der Beduin im fernen Zeltdorf erschrocken und fürchtend verstummt. In der That kommt nichts aus dem weiten Reich der Töne diesem furchtbaren Laute gleich, welcher den Muth und die Kraft des Muthigsten und Kräftigsten verkündigt. Erst dumpf röchelnd, fast seufzend, schwillt er bald in langgezogenen Stößen an, bis er zuletzt donnergewaltig die Luft erfüllt. Rad, „Donner", nennt deshalb auch der Araber das Löwengebrüll, und seine Sprache, sonst so überreich an Naturbezeichnungen, hat dafür nur dieses einzige Wort. Sobald der erste Ton erdröhnt, bergen die Thiere der Wildniß sich angstvoll oder versuchen zu fliehen, denn sie wissen, daß der Löwe jetzt über meilenweite Strecken hin seinen Raubzug beginnt. Durch die dichteste Finsterniß glüht sein stieres Auge her; von Minute zu Minute nähert sich sein Gebrüll; endlich in einem ungeheuren Sprunge setzt er über die 6 Fuß hohe Wand des Pferchs, packt das Schaf, das Maulthier, das Rind, und ehe noch die Wächter im Zelte sich aufraffen, ist er mit der Beute verschwunden. Wo er der Heerde nicht näher zu kommen vermag, belauert er den Eber, jagt er die Antilope, oder er schleicht der Karavane oder dem räuberischen Kabylen nach. Oft folgt ihm in scheuer Ferne das Geheul des Schakals, der von den Resten des Königsmahles sich sättigt. — Daß der Löwe den Menschen nicht angreife, ist Fabel; wenigstens wagt bei Nacht kein Araber allein und ohne Waffen sein Lager zu verlassen. Katzenartig streckt er sich zum Sprunge, der bis zu einer Weite von 40 Fuß seines Zieles sicher ist, und mit Einem Schlage seiner Pranken hält und zerreißt er das galoppirende Pferd samt dem Reiter. Daß ein solches Thier, welches jedes Menschenleben bedroht und unter den Heerden Verheerungen anrichtet, die nur nach Tausenden abzuschätzen sind, Gegenstand eifriger Verfolgung wird, begreift sich von selbst. Aber diese Jagd gehört zu dem Gefährlichsten.

„Sein ruhmathmendes Herz kennt
Weder Furcht noch Entflieh'n",

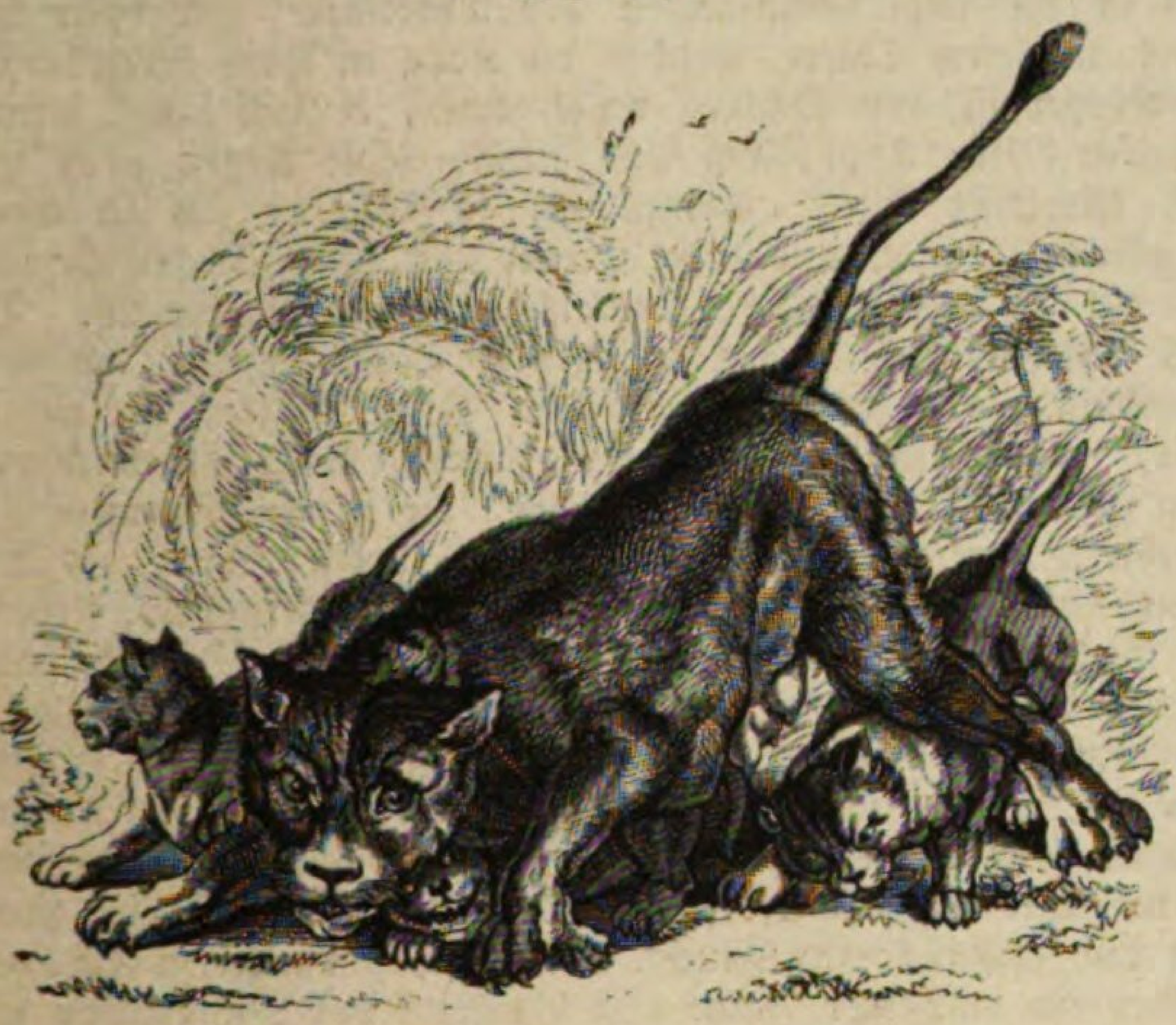
sagt schon Homer, und der Jäger, der es mit ihm wagt, kann nicht anders gehen als „mit dem Leben in der Hand". Untern den Europäern ist der Franzose Gérard als Löwenjäger zu hohem Ruf gelangt; die Araber selbst verehren ihn fast wie einen Minotaurustödter. Er hat auf seine eigene Hand 25 Löwen erlegt und die anschaulichste, lebendigste Beschreibung des kühnen Dramas gegeben. — Gewöhnlich beschleicht ein ganzer Stamm von Beduinen wohlbewaffnet und vorsichtig das Lager der Löwen, welches die breite Fährte verräth. „Aus der Klaue den Löwen!" heißt es hier wörtlich. Denn wenn die ausgespreiteten Finger einer Manneshand die Spur nicht decken, so weiß der Araber, daß er es mit einem volljährigen männlichen Löwen zu thun haben wird; im Gegenfalle erkennt er an der kleineren Fährte die Löwin oder den jungen Löwen. Das schlafende Thier erwacht inzwischen, denn es hat den leisen Schritt des Feindes gehört. Es hebt den majestätischen Kopf, schnellt empor, sträubt die Mähne und antwortet mit einem markerschütternden Gebrüll auf das herausfordernde Geschrei der Araber. Diese haben sich in großen Gruppen vertheilt, schießen in's Gebüsch und schmähen den Trägen. Da tritt der Löwe hervor und rings wird's schreckensstill; aber jede Hand liegt am Gewehr. Er bleibt stehen, mit wuthfunkelnden Augen die Gegner messend, die sich so dicht an einander drängen, daß Ein Burnus sie bedecken würde; dann wandelt er grollend-stolzen Schritts an den Feuerröhren einher, peitscht mit dem Schweif die Erde, daß sie stäubt, und verkündet mit einem neuen entsetzlichen Gebrüll den Thalbewohnern die Schlacht, die sich nun entspinnt. Oft auch duckt er sich zum Sprunge und schmiegt die gewaltige Gestalt so dicht an den Boden, daß nur der Kopf aus dem dunklen Mantel der Mähne hervordrohet. In diesem Augenblicke gilt es, den Meisterschuß zu thun. Auf einen Ruf des Aeltesten unter den Beduinen, krachen dreißig Gewehre, und war das Glück günstig, so rollt sich das riesige Thier wie eine Schlange unter dem mörderischen Regen und stirbt ohne Klage. Aber nur selten wird der Löwe so getroffen. Meist reizen ihn die Wunden zur rasendsten Wuth, und er stürzt mitten in den Haufen der bleichen Männer, dem Einen ein Auge, dem Anderen einen Arm ausreißend und über einen Dritten mit einem Schrei sich herwerfend, der das Blut erstarren macht. Dies ist der furchtbarste Augenblick. Den Vorderfuß auf die Brust seines Opfers gestemmt, den Schweif hoch aufschwingend, die Medusenmähne wild gesträubt: so steht er triumphirend da. Von Zeit zu Zeit streicht er seine große rauhe Zunge über

den Sterbenden, dann zieht er die Lippen zurück und bleckt das grimmige Gebiß. Unterdessen haben die Freunde des Unglücklichen die Muthigsten in der Schaar zur Rettung aufgefordert, und sie gehen in dichter Reihe, das Gewehr angelegt, den Finger am Drücker, auf den Löwen zu, der sie kommen sieht und erwartet. Aber um den zu Rettenden nicht zu tödten, gilt es, dem Thiere ganz nahe zu kommen, ehe ein Schuß gethan wird. Gewöhnlich opfert sich ein Verwandter, der allein zu dem Löwen tritt und die anderen Jäger etwa zwanzig Schritte hinter sich zurückläßt. Schwinden dem Löwen allmählich die Kräfte, so zermalmt er den Kopf des Mannes, der unter ihm liegt, und zwar in dem Augenblicke, als er das Rohr des Gewehres zu seinem Ohr sich senken sieht. Dann schließt er die Augen und erwartet den Tod. Fühlt er sich dagegen noch stark, so beeilt er sich, den Jäger in seinen Klauen zu tödten, um sich auf den Verwegenen stürzen zu können, der jenem zu Hülfe zu kommen wagt.

Außer dieser eigentlichen Jagd giebt es noch andere Weisen, sich des Löwen zu bemächtigen oder ihn zu erlegen. Die Buschmänner belauern den Schlafenden und schießen ihn vom Gipfel eines Baumes herab mit vergifteten Pfeilen. Andere Stämme fangen ihn in Gruben, in denen er dann unter zahllosen Flintenschüssen der Männer und unter den Steinwürfen der Weiber langsam verendet. Kühne Beduinen erschleichen auch wohl in Abwesenheit der Löwen das Lager derselben und stehlen die Jungen. Sie wickeln die jungen Thiere in ihren Burnus, damit sie keinen Laut von sich geben können, und tragen sie den Reitern zu, die am Waldsaume warten, um, mit den jungen Löwen vor sich, den Räubern derselben hinter sich, sogleich im gestreckten Galopp davon zu jagen. Aber auch ein solches Unternehmen ist gefahrvoll. Im März des Jahres 1840 hatten sich sechzig Araber vereinigt, um die Jungen einer Löwin zu rauben. Es war ihnen geglückt, sich der Thiere zu bemächtigen, und lärmend traten sie die Rückkehr an, da sie von der entfernten Löwin nichts mehr fürchten zu dürfen glaubten, als der Scheik Sedek, der etwas hinter den Seinigen zurückgeblieben war, die Löwin aus dem Gebüsch heraus und gerade auf sich zustürzen sah. Er rief sogleich seinen Neffen Mezaoud und seinen Freund Ali ben Braham zu Hülfe. Die Löwin aber warf sich wüthend dem herbeieilenden Neffen entgegen. Dieser ließ sie herankommen und drückte dann sein Gewehr ab. Das Gewehr versagte. Mezaoud warf rasch die Waffe von sich und streckte der Löwin den linken Arm entgegen, um welchen er seinen Burnus gewickelt hatte. Die Löwin packte den Arm und zermalmte ihn unter ihren Zähnen; der muthige Jüngling aber ergriff unterdessen, ohne einen Schritt zurückzuweichen, oder einen Schmerzenslaut auszustoßen, das Pistol, das er unter dem Burnus trug, schoß der Löwin zwei Kugeln in den Leib und nöthigte sie so ihn loszulassen. In demselben Augenblicke aber stürzte sie sich auf Ali ben Braham, der ihr vergeblich mit einem Schuß den Rachen zerschmetterte; er wurde an beiden Achseln gepackt und niedergerissen und verdankte seine Rettung nur dem Tode der Löwin, die auf ihm verendete. Doch war ihm die rechte Hand durchgebissen und der Leib über der Rippengegend zerfetzt. Ali ben Braham lebt noch, aber verstümmelt. Mezaoud starb folgenden Tages an seinen Wunden.

Löwin mit ihren Jungen.

(Fig. 35.)



Die Gestalt des Löwen in seiner furchtbaren Schönheit ist einer der dankbarsten Stoffe für Plastik und Malerei geworden. Wie die Dichter seit Homer immer wieder auf dieses heroische Bild des Muthes und der Kraft zurückgegangen sind, braucht nicht erwiesen zu werden. Erscheint doch auch der Messias, den uns das Neue Testament

als das Lamm zeigt, welches die Sünde der Welt trägt, in der kühnen Bildersprache des alten Bundes als der zürnende Löwe von Israel. — Der Löwe erreicht eine Höhe von 3 Fuß, und eine Länge von 5; der Schweif mißt 2 Fuß. Dennoch sind die Formen desselben trotziggedrungen und straffer gespannt als die geschmeidigwindenden Gestalten des Tigers und des Leoparden. Vorzüglich schön ist der kolossale Kopf im Schmuck der wallenden Mähne. Seine Stirn, viereckig und grad abfallend, gleicht einer ehernen Tafel; sie hat fast Ellenbreite. In der Mitte leicht vertieft schwillt sie in der Gegend der Augenbrauen an; aus dieser „Wolke" (wie es Aristoteles treffend nennt) drohet sein majestätischer Zorn. Das Gebiß ist von der Weiße des Elfenbeins, die Klauen ebenholzschwarz. Das Gewicht seines Körpers wechselt zwischen 500 und 600 Pfund; sein Alter zwischen 30 und 50 Jahren. Der Löwe findet sich in den heißen Zonen Asiens und Afrikas; doch erträgt er wie der bengalische Tiger große Kälte. Für den furchtbarsten gilt der dunkelfarbige (schwarze) der Berberei; für den seltensten der mähnenlose Löwe von Guzurate, dessen Bild schon auf den Skulpturen von Persepolis erscheint.

Tiger. Der Tiger (Felis tigris) steht neben dem Löwen an Stärke und Schnelle der Glieder, über ihm an List, tief unter ihm an Muth. Der stolzen Größe des Thierkönigs gegenüber repräsentirt er die feige Grausamkeit des Tyrannen. Mordgier und Tücke sind gleichsam verkörpert in diesem Thiere, welches die Katze in ihrer furchtbarsten Potenzirung darstellt. Sein Körper ist, den Schweif eingerechnet, 8 Fuß lang, bräunlich gelb mit schwarzen Streifen, sein Kopf klein und rund, seine Augen groß und glühend. Seine Gelenkigkeit übertrifft Alles: springt er, so rollt er sich zu einem Knäuel zusammen, schießt kugelschnell empor und reißt mitten aus einer Schaar Bewaffneter den Reiter vom Roß, ihn in großen Sätzen dem nahen Walde zutragend. Die ganze funkelnde Pracht dieses Thieres wird in seinem jagenden Laufe sichtbar; da wird jede Bewegung zur Welle. Sein meist geradeausgerichteter Gang dagegen ist lauernd und schleppend; die Majestät, welche den Löwenschritt bezeichnet, fehlt ihm durchaus. Die Vorderfüße treten enger zusammen, die Hinterfüße aber, die seinem Sprunge eine so ungeheure Schnellkraft geben, schreiten ungeschickt und mit breiter Spur. — Der Tiger bewohnt Ostindien und besonders die waldigen Inseln jenes Archipels. Seine Blutgier und seine Stärke machen ihn zu einer Geißel der Länder; oft sind ganze Dörfer durch ihn entvölkert worden. Es scheint, daß er den Menschen ganz vorzüglich nachstelle, und unter ihnen dem Farbigen mehr als dem Weißen. Verfehlt er seine Beute im ersten Ansprung, so läßt er von ihr ab. Dies benutzen die javanischen Frauen, welche die Reisfelder bepflanzen, indem sie sich mit einem hohen, starken Korbgeflechte wie mit einer Schanze decken. Der Tiger wirft sich wuthgierig auf den Korb, prallt ab, und wendet sich getäuscht und erschreckt zur Flucht. Allnächtlich umkreisen Schaaren dieser Thiere die Dörfer. Aber ein mächtiger Zaun von Bambus und ein Verhau aus tief in die Erde getriebenen Pallisaden wehrt meist ihrem Angriff. Mit scharfer, verkohlter Spitze ragen diese Pfähle über den Boden, doch immer durch Gras und Sträucher verdeckt, und der Tiger stürzt sich dann wohl mit der ganzen Wucht seines Sprunges in diese Spieße, auf denen er brüllend verendet. — Ein javanisches Sprichwort sagt: „Wo der Pfau, da ist der Tiger nicht weit." Die Erfahrung bestätigt den Spruch. Sogar wo ausnahmsweise der Tiger noch in 8000 Fuß hohen Gebirgen vorkommt, werden immer auch Pfauen angetroffen: eine merkwürdige, noch nicht sicher erklärte Erscheinung, die an jene uralte Vorstellung erinnert, daß der Panther durch seinen süßen Geruch andere Thiere nach sich ziehe. Auch der Tiger ist schon im Alterthum gezähmt worden. In jenen Zeiten, da die römischen Kaiser Schauspieler geworden waren, fuhr Gordian als Bacchus durch die Straßen der Weltstadt, gezogen von drei Tigern.

Panther. Unter den tropischen Katzenthieren sind noch zu erwähnen der Panther (Felis pardus), schön gestaltet, von herrlicher Färbung und stark, aber muthlos. Er scheut sich selbst des Nachts seine Wälder zu verlassen, und begnügt sich, kann er keinen Eber, keinen Schakal packen, mit Kaninchen und Rebhühnern. Seine Stimme gleicht täuschend dem Geschrei des Maulthieres. — Größer und ungleich gefährlicher ist der Jaguar (Felis onca), das größte Raubthier Südamerikas. Vom Orinoko bis zum La Plata ist er der Schrecken der Mustangs, die er in Einem Sprunge niederwirft und weite Strecken im Rachen fortschleppt. — Der Leopard (Felis leopardus), vielleicht die schönstgefärbte unter den Katzen, von höchst geschmeidiger Gestalt, lebt in Afrika und Südasien. Der Cuguar (Puma, Felis concolor), der Ozelot (Felis pardalis), der Gepard (Felis jubata), sind schöne Thiere, die sich zähmen lassen, selbst als Hausgenossen frei umherschweifen und zur Jagd abgerichtet werden. Der letztere hat, einzig unter den übrigen dieses Geschlechts, keine zurückziehbaren Krallen.

Jaguar u. s. w.

Die am weitesten verbreitete und eigenthümlichste unter allen Katzenarten ist der Luchs (Felis lynx), der selbst in der Polarzone gefunden wird. Seine Formen haben nicht mehr den Charakter des Extravaganten und Auseinandergerissenen, welches den bisher genannten Thieren in größerem oder geringerem Grade zukommt. Vielmehr nähert sich der Luchs mit seinem kurzen Leibe, den höheren, breiten Füßen und den aufgespitzten, durch einen stehenden Haarbüschel noch verlängerten Ohren entschieden der Hundsgestalt. Diesen männlicheren Ausdruck erhöhet ein dichter Backenbart, der sich um das Gesicht herabzieht. Sein Auge glüht im Dunkeln wie eine Kohle, und ist von sprichwörtlicher Schärfe. Nach alter Sage heißt es, der Luchs könne durch Wände hindurchsehen, sein Harn aber gerinne zu leuchtenden Karfunkeln, weshalb er ihn neidisch verscharre. (Dies letztere erzählt Plinius; in der mittelalterlichen Legende heißt es kurz: vidit lynx per muros et minxit lapidem nigrum.) Der Luchs ist ein kühnes Raubthier, obschon er den Menschen fürchtet. Einst war er auch in Deutschland häufig; jetzt ist er hier ausgerottet, desto zahlreicher findet er sich in den Pelzländern Nordamerika's und Asien's. Er lauert im Laubwerk niedriger Baumkronen und springt vorübergehenden Thieren, selbst Pferden und Hirschen, auf den Nacken, hetzt und reitet sie zu Tode, wenn er sie nicht sogleich erwürgt. Sein falbrother Pelz ändert in bald matter, bald lebhafter Färbung ab und wird sehr geschätzt. Es giebt mehrere, noch nicht hinlänglich geschiedene Arten des Luchses. Luchs.

Die wilde Katze (Felis catus ferus) findet sich vereinzelt auch in deutschen Forsten, ein scheues, räuberisches Thier, das man hie und da auf der Astgabel einer Krüppelkiefer hingestreckt lauern sieht. Es ist auch dem Jäger nicht ungefährlich, da es bei einem Fehlschusse demselben sofort nach dem Gesicht springt. Man hat sie früher mit Unrecht für die Urform unserer Hauskatze (Felis domestica) gehalten. Vielmehr stammt diese wahrscheinlich aus Nubien. Jedermann kennt das schmeichelnde, reinlich glatte, aber falsche und diebische Thier, das sein Fratzengesicht beständig putzt und leckt, behaglich im Sonnenschein sich zusammenrollt und jenes einschläfernde Spinnen hören läßt, welches so gemüthlich anklingt. Ihre leisen Bewegungen, ihr sauberes, zierliches Wesen haben sie zu einem Günstlinge der Frauen gemacht. Doch hatten auch Männer wie Petrarca und Boccacio, wie Hoffmann und Lessing ihre Lieblingskatzen. Sie sind mehr anschmiegend als treu, beweisen aber in einzelnen Fällen aufopfernde Anhänglichkeit. Auf der Wahlstatt vor Sebastopol fand man die Leichen von Zouaven, bewacht von großen schwarzen Katzen, welche, auf den Tornistern sich festklammernd, denselben in's Treffen gefolgt waren und durch furchtbare Bisse den Tod ihrer Herren an den Mördern zu rächen versucht hatten. — Merkwürdig sind gewisse Abänderungen, welche die Katze in einzelnen Ländern zeigt. Bekannt ist die schwanzlose Katze der Insel Man. — Die Katze von Paraguay, die erwiesener Maßen von europäischen Thieren abstammt, hat eine entschiedene Abneigung gegen dieselben. Sie ist etwa um ein Viertel kleiner geworden, ihr Rumpf ist schmächtiger, die Glieder zarter, die Haare kürzer, hellglänzend, dünn und sehr knapp anliegend; der Schwanz ist fast kahl. — Hängende Ohren hat die chinesische Katze. Katze.

5. Beutelthiere.

(Marsupialia.)

Die Beutelthiere bilden eine Uebergangsgruppe von den Raubthieren zu den Nagern. Einige von ihnen erinnern an Marder und Dachs, andere an Maus und Kaninchen, selbst an den Maki, indem Gebiß, Fußbildung und Lebensweise auf das Mannigfachste abweicht. Nur darin kommen alle überein, daß sie fast noch embryonische Junge gebären, und sie in einem bald offenen, bald verschließbaren Hautbeutel bis zur Reife mit sich herumtragen. Dadurch stellt sich das seltsame Geschlecht in eine gewisse Verwandtschaft zu dem eierlegenden Vogel. Der Beutel ist gleichsam das natürliche, angeborne Nest; die bei einigen von ihnen übermäßig entwickelten Hinterfüße geben ihrem Gange das Hochbeinig-Steife der Stelzenvögel, ihren gewaltigen Sprüngen aber beinahe das Ansehen des Fluges. Diese Mischlingsbildung macht die Beutelthiere, ähnlich wie die Fledermäuse, zu theils komischen, theils häßlichen Gestalten, und es mag dazu stimmen, daß die barockften und größten unter ihnen in Australien, dem Mutterlande alles Sonderbaren, Beutelthiere.

gefunden werden. Sie sind recht eigentlich australische Charakterthiere, denn sie bilden mehr als drei Viertel der dortigen Fauna. In kolossaler Größe mögen sie einst diesen Erdtheil bevölkert haben; die fossilen Känguruhs, mit denen uns Owen bekannt machte, übertrafen nach seiner Berechnung das heutige Riesenkänguruh um ein Drittheil an Größe und verdienen somit die imponirenden Namen eines Atlas, Titan und Goliath, mit denen er sie bezeichnete. Auch in Amerika treten Beutelthiere auf; der alten Welt sind sie dagegen völlig fremd. — Die eben ausgeschlüpften Jungen, zum Theil gallertartig formlos, hängen „gleich Früchten am Stiel" an den langen Zitzen der Mutter, welche ihnen die Milch, die sie zu saugen noch nicht fähig sind, vermöge einer besonderen Muskelzusammenziehung einflößt. Zur Ausbildung gelangt, verlassen sie diesen Beutel, aber suchen noch zeitweilig, wenn Gefahr oder Kälte sie schreckt, seinen Schutz. — Die Beutelthiere sind theils Fleisch-, theils Pflanzenfresser, ohne irgend welche hervortretende Anlagen.

Beutelratte.

Unter den fleischfressenden ist durch Größe ausgezeichnet die virginische Beutelratte (Didelphys Virginiana), auch Opossum, oder, wie der selbst mit Buchstaben geizende Yankee sagt, Possum. Sein gestreckter Körper hat die Länge einer Katze; der Kopf ist spitzmaus- oder fuchsähnlich, von großen Bartschnurren umstarrt; der lange kahle Schwanz erinnert an die Ratte, ist aber gelenkig wie ein Affenschwanz, und macht es dem Thiere möglich, sich stundenlang auf Aesten und Zweigen zu schaukeln. Mit scharfer Kralle bemächtigt es sich seiner Beute, die ihm das Ohr und die immer witternde Nase verräth. Die Beutelratte gehört zu den widerwärtigsten Geschöpfen, und nicht bloß wegen der nackten Stellen an Ohr und Schwanz, die aus dem schmutzigen, wie verschabten Pelze ekelhaft hervorstechen. Auch ihr übler Geruch, ihre hervorquellenden Augen, ihr weitaufgerissener, innen hochrother Rachen und vor Allem ihre räuberische nächtliche Lebensweise machen sie dem Amerikaner zu einem Gegenstande des Abscheues. Sie ist blutdürstig, wie Iltis und Marder, und weiß sich gleich geräuschlos in das Gehöft des Farmers zu schleichen, unter dessen Hühnern sie mörderisch haust. Nicht minder berüchtigt ist das Opossum als Eierdieb. Wird es gefangen und geschlagen, so giebt es keinen Laut von sich und stellt sich hartnäckig todt. Deshalb mag man seine „Geduld" gerühmt haben. Dabei ist es von seltener Lebenszähigkeit. „Ein zerschlagener Schädel, gebrochene Wirbel und Glieder hindern das Opossum nicht, sich fortzuschleppen und noch Tagelang zu leben."

Virginische Beutelratte.
(Fig. 36.)



Eine verwandte Art ist die Beutelratte von Surinam (Didelphys dorsigera), kleiner und statt mit einem Beutel nur mit einer flachen Hautfalte versehen. Sie ist etwa Hamstergroß. Die halbausgewachsenen Jungen, denen es in der Tasche bald zu eng wird, kriechen auf den Rücken der Mutter, am Schwanze derselben wie an einem Zopfe sich festhaltend. So wandert, kriecht und schlüpft dieser omnia sua secum portans, welcher poetisch gestimmte Beobachter an den frommen Aeneas erinnerte (daher auch Aeneasratte), im Dickicht der Urwälder Südamerika's umher, für den Fremdling jedenfalls mehr ein monströser, rattenkönigartiger, als komischer Anblick.

Die Beutelratten wohnen in zerklüfteten Baumstämmen oder unter den bogenförmig gewölbten Wurzeln derselben. Ruhig halten sie sich in ihren finsteren Höhlen, bis die Sonne unter den Horizont versinkt; dann schlüpfen sie heraus und spüren der Beute nach. Viele von ihnen, zumal die kleineren Arten, verschmähen auch vegetabilische Nahrung nicht, und kommen neugierig und zudringlich bis in die schlechtverwahrten Hütten, durchsuchen jeden Winkel, beschnäufeln die schlafenden Bewohner, laufen ihnen

über Leib und Gesicht, um sich zuletzt in der Falle zu fangen, welche die Eingeborenen mit Ananas oder Beeren lecker belegt haben. So Didelphys impavida und noctivaga Tschudii in Peru. — Beutelhund (Thylacinus), Beuteldachs (Perameles), Beutelmarder (Dasyurus), Beutelmaus (Phascogale), gehören ebenfalls zu den fleischfressenden Thieren dieser Klasse.

Als der eigentliche Repräsentant der pflanzenfressenden Beutelthiere darf das Känguruh (Kango-Roo, Halmaturus) gelten. Das Gebiß der hierhergehörigen Arten ist kenntlich durch die Lücken im Unterkiefer und durch die schiefvorragende Stellung zweier großer Vorderzähne. Die Vorderfüße haben fünf, die Hinterfüße vier mit langen Krallen bewaffnete Zehen. — Das Riesenkänguruh (Halmaturus giganteus) ist das größte Quadruped Australiens, und eine der abenteuerlichsten Thierformen der Welt. Als sei auf die schlanken Hinterläufe eines jener vorweltlichen Hirsche Kopf und Vorderfuß des Fuchses gesetzt: so seltsam kontrastiren Ober- und Unterkörper dieses Geschöpfes, das etwa nur in der Giraffe ein Gegenbild finden möchte. Es ist, wie diese, ein friedliches, schüchternes Weidethier. Auf den Prairien Neuhollands sah es der Entdecker dieses Erdtheils in großen Gruppen umherziehen, und diese Ebenen sind noch immer sein freilich nicht unbestrittenes Revier, das es mit dem schnellfüßigen Kasuar durcheilt. Ruht das Känguruh, so sitzt es auf den schwieligen Hintergliedern, die sich scharnierartig zusammenschlagen, während ihm zugleich der muskulöse starre Schwanz gleichsam wie ein dritter oder fünfter Fuß zur Stütze dient. Mit den um das Fünffache kleineren Vorderfüßen führt es die nährenden Halme zum Munde. Die großen schwarzen Augen blicken ruhig und vertraulich umher, die spitzen Ohren bewegen sich ununterbrochen im anmuthig-horchenden Spiel, die Bildung des Kopfes und der ganze Ausdruck der Physiognomie ist zierlich, naiv und erinnert sehr an das Reh. Aber bei dem geringsten verdächtigen Geräusch richtet das Känguruh sich zu seiner ganzen Höhe auf; es bedarf nur einer Streckung der gewaltigen Hinterfüße und es schnellt empor, in ungeheuren Groteskſprüngen aus dem Gesichtskreis verschwindend. Man weiß in der That kaum, was wunderbarer sei, ob die aufgereckt-horchende Fabelgestalt, die auf den Zehenspitzen stehend eine Höhe von 8 Fuß mißt und im Kampf begriffen sich wohl einen Augenblick allein auf den Schwanz steift, oder ob der flugartige Schwung, mit dem sie sich in kolossalem Bogen durch die Luft schleudert. Die Schnelligkeit des Känguruhs ist wenigstens auf der Ebene so groß, daß ein Windhund dagegen langsam erscheint; auf hügeligem Boden wird der Sprung unsicher, und dahin treiben es meistens die nach seinem Fleische lüsternen Eingeborenen, um es mit großen halbwilden Hunden zu hetzen und durch einen sicheren Speerwurf zu tödten. Aber diese Jagd ist nicht ohne Schwierigkeiten und selbst nicht ohne Gefahr. Das Känguruh vertheidigt sich mit wuchtigen Schweifschlägen und mit den scharfen Vogelkrallen auf's Hartnäckigste. Selbst große Rüden packt es, mit seinen Vorderfüßen sie erdrosselnd oder ihnen Bauch und Brust aufreißend. Oft springt es auch wohl mit ihnen davon, um sie in einem nahen Wasser zu ertränken. Gould beschreibt die Känguruhjagd sehr umständlich. „Seine Hunde überraschten einst auf offener Trift ein männliches Thier, welches zuerst sich hoch aufrichtete, um sich blickte und, nach wenigen Sprüngen alsbald wieder niedersinkend, scheinbar ohne alle Anstrengung mit solcher Schnelle davonschoß, daß die Hunde ihm kaum zu folgen vermochten. Es legte einen Weg von 14 engl. Meilen zurück, ohne nur einmal inne zu halten, und würde unter günstigeren Umständen nicht nur viel weiter gelaufen, sondern wahrscheinlich entkommen sein. Unglücklicher Weise hatte es

Känguruh.

Riesenkänguruh.
(Fig. 37.)



sich auf eine schmale, weit in das Meer hinausreichende Landzunge begeben, wo umzukehren unmöglich war. Geängstigt von den näher kommenden Hunden, stürzte es sich in den zwei Meilen breiten Arm der See und durchschnitt muthig die durch einen Gegenwind aufgewühlten Wogen. Schon hatte es die Hälfte des Weges glücklich zurückgelegt, als der zunehmende Wellenschlag es umzukehren nöthigte. Ganz erschöpft landend wurde es leicht getödtet. Alle Krümmungen eingerechnet, hatte es bereits 18 engl. Meilen durchlaufen, als es, weit vor den Hunden, seine Rettung im Wasser suchte und dort jenen Beweis erstaunlicher Stärke und Ausdauer ablegte." (Pöppig.) — Die feinen grauen Haare des Känguruhs geben ein treffliches Pelzwerk. Der Schweif, sehr fett, und wohl an 16 bis 18 Zoll dick, gilt als besonders wohlschmeckend. Man muß bedauern, daß die europäischen Ansiedler den rohen Jagden der Eingeborenen keinen Einhalt gethan und das zur Zähmung so geeignete Thier vor allmählicher Ausrottung sicher gestellt haben. Das ausgewachsene Känguruh erreicht ein Gewicht von 2 Zentnern.

Zu den pflanzenfressenden Beutelthieren gehören unter anderen noch der träge, schwerfällige Wombat (Phascolomys), der katzengroße Koala (Lipurus cinereus), das zahlreiche Geschlecht der Kuskus (Phalangista), deren Sprünge der lange Rollschwanz und oft auch eine fledermausartige Flughaut beschwingt.

6. Nagethiere.

(Glires.)

Nagethiere. Die Gruppe der Nagethiere ersetzt durch massenhaftes Auftreten, was ihr an Größe und physischer Bedeutung abgeht. Sie erscheinen deshalb auch vielfach als ein wirkliches „Ungeziefer". Ihre schnabelartig verlängerte Schnauze, die immer schnuppert und knubbert, ihr winzig zierlicher Bau, dessen Schwerpunkt wie bei den Beutelthieren in den Hinterkörper verlegt ist, ihre scheuen, unstäten Bewegungen, die gemeinsamen Wanderzüge einzelner unter ihnen, stellen sie zu den Vögeln. Mehr noch als an diese erinnern ihre merkwürdig entwickelten Kunsttriebe an die Insekten. Die Wasserbauten des Bibers, das Nest des Eichhorns, die Schlupfgänge und Kammern des Hamsters bieten bekannte Beispiele, obgleich andererseits z. B. der Hase kaum eine vertiefte Lagerstätte hat. „Sie sind ihrem Elemente in engerem Sinne verschrieben als alle übrigen Landthiere." Ihre Nahrung besteht meistens aus Wurzeln, Körnern, Blättern u. dgl., seltener aus thierischen Stoffen. Dem entspricht das Gebiß, in welchem Eckzähne fehlen durften, die Schneide- oder Nagezähne aber besonders hervortreten mußten. Es finden sich deren meist zwei in jedem Kiefer. Sie sind verhältnißmäßig lang und gleichen schräg zugeschärften Meißeln, da sie sich nach hinten zu abnutzen. Der schützende glasartige Schmelz, welcher nur die Vorderseite bedeckt, bildet die harte Schneide des Zahns, ähnlich wie am Messer die dem Eisen vorgelegte Stahlschicht. Aus tief in die Kiefern hineingekrümmten Wurzeln wachsen sie beständig nach und erreichen, wenn der entsprechende Gegenzahn etwa ausfiel oder abbrach, eine zuweilen monströse Länge, ja sie biegen sich gleich Hauern um. (So zeigt man im Museum der Londoner Wundärzte einen rundgewachsenen Rattenzahn, der einen vollständigen Ring mit daumenweiter Oeffnung bildet.) Die Backenzähne sind mit querliegenden Schmelzleisten versehen; spitzhöckerig sind sie nur bei denjenigen Nagern, die auch von thierischen Stoffen leben. Indem nun die Kinnladen so ineinander eingelenkt sind, daß nur eine reibende Bewegung derselben von hinten nach vorn möglich wird, wirkt dieses Gebiß raspel- oder hobelartig schabend, während es eine lebendige Beute schwerer ergreifen und zerfleischen würde. — Die Vordergliedmaßen sind meist verkürzt und schwächer, dagegen bildet sich der Schwanz in wechselnden Formen, bald breit, bald lang, bald kahl, bald dichtbepelzt, nicht selten zu einem wesentlichen Vehikel dieser vielbeweglichen

Thiere aus. Der brasilianische Cuengus hängt sich mit ihm affenähnlich an den Zweigen auf; der Springmaus dient er als eine Art Balancirstange, dem Biber als Ruder, und selbst unsere Mäuse scheinen sich mit dem dünnen Faden etwas anklammern zu können. — Die Nagethiere sind über alle Zonen und Höhengürtel verbreitet und würden in ihrer Massenhaftigkeit mitunter selbst dem Menschen den Boden streitig machen können, wenn die Zahl ihrer Feinde nicht eine so große wäre.

Das bekannteste unter den hierhergehörigen Geschlechtern ist das der Mäuse. Maus. Drei stumpfhöckerige Backenzähne in jedem Kiefer, fünf Zehen im Hinterfuß, vier im Vorderfuß und ein meist nackter Schwanz charakterisiren dieses Thier. Sie sind von kleiner Gestalt, die Zwergmaus (Mus minutus) etwa so schwer als eine Eichel und nicht über 2 Zoll lang; aber sie vermehren sich mit einer Staunen, ja Schrecken erregenden Fruchtbarkeit, und haben sich, als wahre Kosmopoliten, in mehr als 150 Arten über den ganzen Erdkreis verbreitet. Viele von ihnen bilden das unausrottbare Gefolge des Menschen, mit dem sie über Gebirge und Meere bis zu den entlegensten Inseln gewandert sind. Ihre Gefräßigkeit ist bekannt.

Als Typus dieses Geschlechtes kann unsere Hausmaus (Mus musculus) betrachtet werden: ein flinkes und feines Thier, dessen Zierlichkeit nur durch den kahlen, wurmähnlichen Schwanz widrig entstellt wird. Doch gilt „Mäuschen" auch bei uns noch als liebkosender Name. Trotz ihrer Kleinheit ist die Maus nicht uninteressant, und schon im Alterthum Gegenstand einer Epopöe geworden, die bekanntlich in unserem „Froschmäusler" auf das Ergötzlichste nachgedichtet ist. — Die Maus hastet immer hin und her. Sie spannt das seidenbünne Ohr auf jeden Laut, läßt das kleine, kluge Auge, das wie eine Gagatperle glänzt, rastlos wandern, schnäufelt, dreht den Kopf und huscht beim Knistern eines Sandkorns in ihr Versteck. Ihre Naschhaftigkeit wird freilich lästig. Butter, Brod, Mehl, Talg, Speck und was sonst die Vorrathskammer birgt, benagt ihr Zahn. Sie lecken die Pomade aus dem Toilettenbüchschen, suchen nach dem Puder in der alten Perrücke, schlüpfen und miniren durch Kisten und Kasten, trinken das Oel aus der Lampe, zerkauen Cigarren, Federn — kurz Alles zehren sie an, sei es auch nur um zu kosten, denn sie sind schleckhaft. Bei aller Furchtsamkeit werden sie doch, wenn ihnen nicht sogleich Gefahr droht, leicht keck, so daß man sie mit der Hand greifen möchte. Sie rennen hin und wieder, setzen sich wie die Eichhörnchen, horchen in der Schule dem docirenden Magister oder dem Spiel der Violine und suchen dabei rechts und links nach einem Brosamen u. dgl. Aber erst in der Nacht werden sie recht lebendig. Wie oft hört man sie unter den Dielen hinlaufen, hinter den Wänden krabbeln und quiken! Wie oft hausen sie selber mit im Bett, rascheln im Strohsack, im Pfühl, dicht unterm Ohr des schlaflosen Menschenkindes, dem sie zuletzt wohl gar quer über's Gesicht voltigiren! Daß Mädchen, wenn eine Maus im Zimmer ist, erschrecken und kreischend davon springen, mag zärterer Seelen Natur sein. Aber was soll man sagen, daß selbst der Elephant das Thierchen scheut? der furchtbare Riese das furchtsame Zwerglein? Ist das Parturiunt montes jemals wahrer gewesen? — Die Vermehrung der Mäuse geht in's Außerordentliche und macht sie nicht selten zu schwerer Plage. Sage und Geschichte gedenken ihrer (wie auch der Feldmäuse) wohl als dämonischer Naturerscheinungen, welche die Gottheit zu Strafe und Rache gesendet. So brachen Legionen von Mäusen in das Lager Sanheribs, als er Jerusalem bedrohete, und nöthigten ihn zum Abzug, und auf dem Mäusethurm bei Bingen sieht der Volksglaube noch immer um Mitternacht den Geist Bischof Hatto's, wie er verzweifelnd klimmt von Stein zu Stein

„und glühende Mäuslein hinter ihm drein".

Das Thier erscheint hier gleichsam als der lebendig gewordene Fluch, als die gespenstische Schleppe, welche sich dem hartherzigen Wucherer verzehrend um das Gebein schlingt. Es ist dies eben Sage, wenn auch eine poetisch ergreifende. In Wirklichkeit wird die Maus sehr leicht zuthulich und legt gezähmt nicht bloß eine unerwartete Intelligenz, sondern auch eine tiefere, gemüthliche Zuneigung an den Tag. Eine Maus, welche der bekannte Trenck in seinem Kerker gezähmt hatte, lauerte, da man sie ihm nahm, vor der Thür, bis sie wieder einschlüpfen konnte; als man sie nochmals entfernte und in einen Käfig steckte, fraß sie nichts mehr und starb nach drei Tagen (Schmarda). Daß die Mäuse Musik lieben, obschon sie selber nur den einen Selbstlauter J hervorzubringen vermögen, ist schon angedeutet, und daß sie Fallen sehr bald vermeiden lernen, weiß jede Hausfrau. Aber das furchtbebende Thier zeigt unter Umständen auch ein muthiges Herz. Denn „man hat schon in Fallen nur etwa den Schwanz oder den

Fuß einer Maus gefunden, zum Beweise, daß sich das Thierchen entweder selbst amputirte, um sich zu retten, oder daß ihm seine Gefährten den schmerzhaften Liebesdienst erwiesen haben."

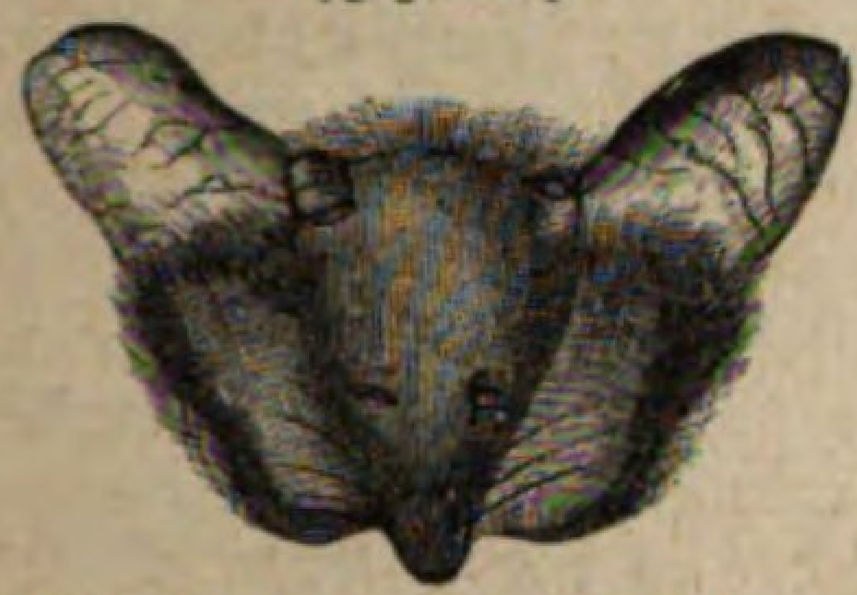
Die zierlichste aller Mäuse ist die schon erwähnte Zwergmaus, die auch in Deutschland gefunden wird. Besonders merkwürdig ist ihr kunstvolles Nest, welches, einem Balle ähnlich, zwischen den Kornhalmen hängt und 7 bis 8 Junge beherbergt. Muß die Mutter das Nest verlassen, so schließt sie sorgsam das kleine Seitenthürchen, welches den einzigen Ein- und Ausgang darstellt. Sie sind leicht zähmbar, sollen aus der Hand fressen, auch versuchsweise einmal nach einer Fliege schnappen. Schlafend rollen sie sich zu einer sammetweichen Kugel zusammen.

Ratte. Desto abschreckender sind dagegen die Ratten. Man unterscheidet die Wanderratte (Mus decumanus) und die schwarze Ratte (Mus rattus); jene etwas größer und bräunlich gefärbt; aber beide gleich grimmig und gefräßig. Mit unglaublicher Schnelligkeit haben sich diese Thiere über Europa verbreitet, und sie würden eine wahrhaft vernichtende Geißel der Länder sein, wenn sie nicht einander selbst bekämpften und die schwarze Ratte allmählich den Angriffen der stärkeren Sippe weichen müßte. Die Wanderratte mißt 8 bis 9 Zoll, und der scheußlich-nackte Schuppenschwanz ist fast von gleicher Länge. Um das gierige Maul stehen große Barthaare; die Ohren, groß wie der halbe Kopf, sind kahl; die grellen Eichkatzaugen blicken frech und boshaft. Ihre eigentliche Heimath scheint der Orient zu sein. In Siam sind sie oft von der Größe einer Katze, und Milliarden derselben bewohnen die Wüste von Suez bis Alexandrien, so daß der Huf des Reitesels bei jedem Schritt in ihre Löcher versinkt. Dazu kommen Mäuse jeder Art, und all dieses Gethier umspringt und umwühlt den Reisenden in so dreisten und dichten Massen, als begehe dort das ganze Geschlecht seine diabolisch komischen Orgien. Wovon sie in dieser Oede leben, ist kaum erklärbar, da sie sonst überall sich an die Spur der Menschen drängen, und kein Platz im Hause übrig bleibt, den sie nicht durchwühlten, und keine Nahrung ekelhaft genug ist, um ihrer Gier zu widerstehen. Die großen Haupt- und Hafenstädte wimmeln von Ratten; ganz besonders berühmt ist in dieser Hinsicht Paris. Die Kloaken und Erdgänge, welche sich unterhalb der alten Lutetia in einer Länge von 150 Stunden hinziehen, sind der Aufenthalt dieser Thiere. Sie zu vertilgen scheint fast unmöglich, obwohl zu gewissen Perioden die großartigsten Jagden angestellt werden und die Stadt seit dem Jahre 1790 fast 60 Millionen Thaler darauf verwendet hat. Diese Jagden finden im Winter statt. Die Thiere durch hingeworfene Pferdeleichen in einen hochummauerten Raum gelockt, sammeln sich bei Nacht in ungeheueren Schaaren und werfen sich kreischend über das schauerliche Mahl. Plötzlich werden die Schlupflöcher gesperrt, und nun dringen, bis zum Leib in Leder gehüllt, die Rattenjäger ein. Mit Fackeln, Keulen und Spießen verbreiten sie allenthalben Tod, und was unter ihren Streichen nicht fällt, verendet unter den Zähnen mordlustiger Bullenbeißer. So werden in einer Nacht zuweilen gegen 50,000 Ratten getödtet.

Den eigentlichen Mäusen nächstverwandt sind die Wühlmäuse. Zu ihnen gehören die Wasserratte (Hypudaeus amphibius) und die kleine Feldmaus (Hypudaeus arvalis), die fruchtbarste und darum schädlichste aller Mäuse (ein einziges Paar kann sich innerhalb
Wurzelmaus. eines Jahres auf 20,000 vermehren), ferner die Wurzelmaus (H. oeconomus) und der Lemming (H. lemmus). Jene, vornehmlich in Sibirien, aber auch in Island, selbst in der Schweiz heimisch, sammelt bedeutende Wintervorräthe, welche aus Beeren und allerlei Wurzeln bestehen. Die Kamtschadalen graben dieselben regelmäßig aus und sind in der unfruchtbaren Oede der polarischen Natur auf diese Nahrungsquelle beinahe angewiesen. Haben sie dem wirthlichen Thiere alles irgend Genießbare weggenommen und ihm nichts übrig gelassen als einige Tollwurzeln, mit denen sich nach kamtschadalischer Sage das Mäuschen bei seinen Festen berauscht, so legen sie ihm artig und dankbar einige Glasperlen oder Fischroggen in den Bau. Die Wurzelmäuse unternehmen oft große Wanderungen,
Lemming. doch treten sie nicht in so gewaltiger Massenhaftigkeit auf, als der nordische Lemming. Dieses merkwürdige, gelbgraugefleckte Thier ist etwa 5½ Zoll lang und unterscheidet sich durch lange Grabkrallen und stumpfere Formen von den übrigen Wühlern. Der Kopf ist rund, das Maul bis zur Nase gespalten, die Ohren liegen in dichtem Pelze versteckt. Ihr kleines Auge hat einen stechenden hämischen Blick. Oft brechen sie plötzlich von den Küsten des Eismeers auf, und ziehen den südlichen Thälern zu. Es sind verwüstende Züge, die zuweilen in einer Breite von mehreren hundert Fuß sich in gerader Richtung über ganze Provinzen ergießen. Kein Hinderniß hält sie auf: sie durchschwimmen Ströme und Seen, wandern durch Städte und Dörfer, klimmen über Berge und Felsen hinweg; aber über ihnen schweben Schaaren von Raubvögeln, und ihren tiefen

Spuren folgen Bären, Füchse, Marder und Wiesel, so daß diese Züge oft ebenso plötzlich verschwinden, als sie erschienen.

Kopf des Hamsters.
(Fig. 38.)



(Die häutigen, innen im Munde befestigten Backentaschen sind hier hervorgekehrt.)

Der Hamster (Cricetus vulgaris), der gehaßte Kornräuber, im buntgeflickten Pelze und mit dem kurzen Schwanze, findet sich von Thüringen bis Sibirien. Man kennt das bissige Thier, das voll feindseligen Spleens in seinen Gewölben und Gängen lagert und über den goldenen Schätzen Wache hält, die es zur Sommerzeit in seinen Backentaschen zusammenschleppte: ein sprichwörtliches Bild des Geizes, aber auch wüthenden Zornes. Im Winter erstarrt er und liegt zusammengerollt wie todt; kaum daß noch ein Zucken des Herzens das schlafende Leben verräth. In diesem Zustande kann man ihn zerschneiden, fast ohne ein Zeichen des Schmerzes wahrzunehmen. Hamster.

Eine höchst zierliche Gruppe von Nagern bilden die Eichhörnchen; vor allen unser gewöhnliches (Sciurus vulgaris). Man könnte es das Aeffchen unseres Nordens nennen, so außerordentlich schnell, mannigfaltig und muthwillig sind die Bewegungen dieses Thieres. Obgleich sein Name (Eichhorn d. i. Eichläufer) auf die Eiche hinweist, und die alten Deutschen es dem eichenthronenden Thor geheiligt hatten, wird es doch fast noch häufiger in Nadelwäldern gefunden. Im brandrothen Prunkmantel sitzt es auf den Zweigen, mit kokettirender Grazie sich wiegend, den buschigen Schweif stolz über's Haupt geschwungen. Aber es hat kaum Ruhe; immer spitzt es das Luchsohr, späht mit den kecken Augen umher. Es springt auf, reißt von der äußersten Spitze den Tannenzapfen, sitzt nieder, entblättert im schnellsten Spiel der Finger die Frucht; die Schalen fliegen herunter, ein Pfeifen erschallt, und im Nu ist der possierliche Jongleur verschwunden, um auf einem anderen Wipfel die luftigen Tänze von Neuem zu beginnen. Sein hochschwebendes Lusthaus stoppelt es aus Blättern und Halmen dicht zusammen, oft ist es auch ein altes Elsternest, auf das es ein provisorisches Dach gestellt. Dort verbringt das Eichhorn den Winter, indem es sich nur ein Loch zur Umschau frei erhält. Eichhorn.

An Schlankheit der Formen und Behendigkeit der Bewegungen steht das Murmelthier (Arctomys marmotta) dem Eichhorn weit nach. Es ist eben nur ein Kriecher und Kletterer. Den gedrungenen Körper tragen kurze Füße, die mit langen schwarzen Klauen bewehrt sind und sogleich den Troglodyten kennzeichnen. Der Kopf ist dick und platt, das kleine Ohr kaum sichtbar, aber wohl die orangefarbenen Nagezähne, die durch den Spalt der bärtigen Oberlippe ihre Schärfe zeigen. Der Schwanz ist wie der übrige Körper dichtbehaart, doch etwas dunkelfarbiger. Das ganze Thier hat etwa die Größe eines Kaninchens und ist eines der merkwürdigsten Alpenbewohner. Klimmt der Gletschersteiger die unsichern steilen Pfade hinauf und sind allmählich auch die letzten Stimmen der Thierwelt verklungen, so gellt noch da und dort aus dem Gestein ein scharfes, durchdringendes Pfeifen. Es ist das Murmelthier, der friedliche „Munk" (auch „Mangei"), der hier oben ein einsames Bergidyll lebt. Aus der finsteren Feste hat der Morgensonnenschein die ganze Familie gelockt, und nun sitzen sie im warmen Strahl, kommen ein Nachbar zum andern, oder lassen's sich wohlsein im Alpenklee oder trinken mit schmatzendem Behagen am Quell. Aber ihr scheues, immer horchendes Ohr vernimmt jedes Geräusch, auch tief unten noch den Tritt des Wanderers: ein neuer, warnender Pfiff geht von Höhle zu Höhle, und nur ganz ausnahmsweise sieht man eines der fliehenden Thiere blitzschnell hinschlüpfen, fast ohne die Gestalt abscheiden zu können. Der Jäger allein vermag nach langem Lauern zum Anblick ihrer Spiele zu gelangen, und dann selbst selten zum Schuß. Ihre Winterwohnungen, die „Schübenen", liegen mehr zu Thal. Sie sind wohlverwahrt, und in ihnen würde das Murmelthier sicher über die Eis- und Schneezeit hinwegschlafen, wenn nicht der Aelpler, nach ihrem Fleisch und Fette lüstern, diese Thiere auch in die Tiefe verfolgte. Ihre Sommersitze sind dagegen meist hoch über der Schneelinie. Selbst die Gemse streift nur flüchtig durch diese Regionen und bloß die Schneemaus (Hypudaeus nivalis) nistet vielleicht noch höher. Murmelthier.

Auch die amerikanische Fauna weist Murmelthiere auf. Das eigenthümlichste derselben ist das kanadische (Arctomys Ludovicianus). Ohne etwas Anderes mit dem Hunde gemeinsam zu haben, als die kläffende Stimme, erhielten sie von den Trappers den Namen petit-chien, Prairie-Dogge, Wiesenhund. Die zusammengeschobene Gestalt des Thieres ist ungefähr 12 Zoll lang, von hellbrauner Farbe und endet in einen kleinen dreizölligen Busch. Wie das Eichhörnchen sitzt es aufrecht, und der mun- Prairiehund.

tere Schwanz ist dabei in beständiger Bewegung, besonders wenn es weidend oder auf seinem Hügel sitzend den Genossen zuruft. Nirgends finden sich die Wiesenhunde häufiger als in den Tafelländern von Mexiko, Texas, Kalifornien und Kanada. Hier sind oft große Landstriche von ihren Kolonieen bedeckt. Es ist ein sonderbares Bild. Ueber die Grasebenen hin, so weit der Blick zu dringen vermag, erheben sich in regelmäßig kegelförmigem Relief die anderthalb Fuß hohen Erdhügel, unter denen die Lagerstatt des Thieres verborgen ist. Zwischen ihnen ziehen festgebahnte Pfade — die Straßen dieser „Hundestädte" — entlang, und den Kopf neugierig aus den Eingangslöchern hervorgestreckt, betrachten die Thiere die Reiterkavalkade, welche durch ihre einsamen Gebiete zieht. Ein unaufhörliches Gebell verräth die Aufregung, die der ungewohnte Anblick unter dem scheuen Geschlecht hervorruft. Kommt der Zug näher, so stürzen sie sich in komischer Verwirrung kopfüber die Falllöcher hinab, und sind verschwunden. Auch dem Indianer, der das Fleisch derselben zu seinen Hochgenüssen zählt, gelingt es nur seltener sich ihrer zu bemächtigen, da das verwundete Thier sich sterbend nach seiner Höhle schleppt und in der Tiefe fast unerreichbar ist. Gefährlichere Feinde des Wiesenhündchens sind die braune Prairie-Eule, welche auf jenen Hügeln nistet und die junge Brut dezimirt, besonders aber die Klapperschlange. Das scheußliche Reptil windet sich ungehemmt in das tiefste Versteck hinunter, und man sieht sie wohl in der halben Länge daraus hervorragen, den Bauch vom leckeren Fraß geschwollen. — Von der ungeheueren Anzahl dieser Murmelthiere giebt der Engländer Bartlett eine Vorstellung, der im Flußgebiete des Colorado drei ganze Tage brauchte, um eine ihren Kolonieen zu passiren. Sie hatte eine Länge von 60 englischen Meilen, und ihre Breite konnte nach mäßiger Schätzung auf 30 angenommen werden, da kein Strom oder Bach dem Vordringen dieser Thiere Schranken setzt. Nimmt man nun die Bewohnerschaft jedes Baues auch nur zu zwei an (und man darf das Doppelte rechnen), so ergiebt sich für diesen Raum eine Gesamtsumme von mindestens 30 Millionen.

Biber. Der Biber (Castor fiber), der vielbewunderte Baumeister, ist in Deutschland fast ausgerottet, obwohl zahlreiche Ortsnamen darauf deuten, daß er einst ein häufiger Bewohner unserer Flüsse gewesen. Nur in einzelnen Elb- und Donaugegenden findet er schonende Hege. Wohl aber sieht man an den Strömen und Seen Nordamerika's noch immer die Molos und Pfahlwerke dieses vielverfolgten Thieres, die sich zuweilen in einer Länge von 50 und mehr Fuß, und bis 10 Fuß hoch in die Strömung hineinziehen. In diesen, aus Zweigen, Stämmen und Schlamm wohlaufgeführten „Burgen" ist die Wohnung der Biberfamilien, meist eine doppelte Flucht über einander gelegener Räume, so zu sagen, Erdgeschoß und Oberstock. Schlupfgänge führen in's Wasser. Die Kunst des zum bauenden Zimmermann geborenen Thieres, der es vielleicht seinen Namen (Biber, lat. fiber, anklingend an faber) verdankt, bleibt wunderbar auch ohne die Ausschmückungen der Sage, und hat unter den Säugethieren nicht ihres Gleichen. Als Werkzeug dienen dem Biber die krallenbesetzten Vorderfüße und die scharfen, vorstehenden Schneidezähne, mit denen er selbst 10 Zoll starke Bäume fällen kann. In Gegenden, wo sie noch in ungestörten Gemeinden siedeln, hört man wohl das Lärmen der Arbeitenden, das Brechen der Zweige, das Fallen der Stämme durch die weite Nacht, als wenn Menschen ihr Wesen trieben. Dem vereinzelten Thiere scheint dagegen der kunstsinnige Trieb zu verkümmern. Der Biber ist scheu, verläßt nur bei Nacht das sichere Haus, um sich von Wurzeln und saftiger Baumrinde zu nähren. Vorsichtig meidet er Nachstellungen, und entgeht dem lauernden Jäger oft durch einen Sprung in's Wasser, in welchem der treffliche Taucher nicht leicht zu erreichen ist, während er auf dem Lande nur mühsam sich fortschleppt. Die Trappers fangen ihn daher meist in Eisen, die sie in die Nähe des Baues vergraben, oder in Netzen. So fast menschlich-verständig, eben so sanft und gutmüthig ist der Biber, und es paßt wohl zu seiner ganzen wunderbaren Art, wenn Böhmen und Polen ihm ein bitterliches Weinen beilegen, und wenn einst die Religion der Magier ihn zu tödten verbot. Der kostbare weiche Pelz, das noch kostbarere Geil, das er aus seinen Drüsen absondert, machen ihn zum werthvollsten Wild der amerikanischen Pelzländer. Jetzt nur auf die nördliche Halbkugel beschränkt, war er in alter Zeit weit in den Süden hinein verbreitet. Der Biber hat eine kurze, muskulöse Gestalt, einen dicken Leib, kleine Füße, deren hinteres

(Fig. 39.)



a Schädel des Bibers (mit dem meißelartig hervortretenden Doppelpaar der Vorderzähne); b Schwanz des Bibers.

Paar mit Schwimmhäuten versehen ist, und einen breiten, hängenden Schuppenschwanz. Das schwarze Auge zeigt den klugen, sanften Blick; das Ohr ist klein und rund, die Schnurrhaare lang und stark, die Größe des (etwa im dritten Jahre) ausgewachsenen Thieres hält zwischen 2 und 3 Fuß.

Die bisher genannten Nager bedürfen bei der Bedeutung, welche die Vorderglieder für ihre ganze Lebensweise haben, eines starken Schlüsselbeines. Eine andere Gruppe entbehrt dieses unterstützenden Knochens.

Hierher gehört das **Stachelschwein** (**Hystrix cristata**), eine merkwürdige Zusammensetzung aus Schwein und Maus. Dieses etwa dachsgroße Thier Nordafrika's und Südeuropa's hat in dem Stachelharnisch, der den Oberkörper bedeckt, einen Schutz erhalten gegen Hyäne und Schakal, die sich oftmals mit ihm in demselben Felsenbaue befinden. Am Tage verborgen, geht es nur Nachts auf seine friedliche Weide. Dort sucht es der Araber zu beschleichen, der es aber mit eben so viel Ausdauer als Leidenschaft auch in seine Höhlen verfolgt. Denn ein Stachelschweinbraten und eine Opiumpfeife sind der höchste Genuß dieser Jägerstämme. Sieht das Thier sich bedrängt, so treibt es vermöge eines über den ganzen Körper verbreiteten Muskels den rasselnden Stachelwald empor und wird völlig unangreifbar. Nach alter Sage soll es diese elfenbeinharten, 10 Zoll langen Spitzen gleich Spießen losschleudern können, und darauf bezog es sich, wenn z. B. der berüchtigte Ludwig XI. das Stachelschwein zu seinem Wappenthier wählte und ihm die Devise gab: **cominus et eminus** (nah und fern schieße ich meine Pfeile). Die Araber ziehen es meist mit langen Widerhaken hervor. Erreichen sie es auf diese Weise nicht, so schicken sie einen ganz in Leder gehüllten Knaben in die engen Erdgänge, der das widerstrebende Thier endlich zu Tage fördert. Einige Lanzenstiche tödten es: man weidet es aus, füllt den Leib mit Salz und aromatischen Kräutern, und so endlich erscheint der klassische Braten auf der Festschüssel des Mahls. Unter Tamtamklängen und mit orientalisch-förmlicher Etikette wird es langsam, fast bissenweise verzehrt: ein Hochgenuß, den sie Tage lang erneuern, obgleich der Geruch der Fäulniß endlich das ganze Zelt erfüllt. — Merkwürdig sind die kletternden Stachelschweine der neuen Welt: der schon oben erwähnte **Coendu** (**Cercolabes prehensilis**) und der **Cuiy** (**Cercolabes insidiosus**), beide mit langem Affengreifschwanz und kurzen, bei dem Cuiy gelbrothen Stacheln. Stachelschwein.

Durch lange, fast hufartige Nägel und kurzen Schwanz charakterisiren sich die Hufnager (**Subungulata**), von denen das buntgefleckte **Meerschweinchen** (**Cavia Cobaya**), aus Südamerika nach Europa verpflanzt, als geselliges Hausthier bekannt ist. Hierher gehört auch das schwerfällige **Wasserschwein** (**Hydrochoerus Capybara**), das größte aller Nagethiere, an den Flußufern Südamerika's lebend, wo Krokodil und Boa und, im Schilfe verborgen, der Jaguar sie überfällt ($3^1/_2$ Fuß lang).

Endlich sei das vielverbreitete Geschlecht der **Hasen** erwähnt, mit den zu Sprung und Lauf gestreckten Hinterfüßen, den beweglichen, immer horchenden Ohrlöffeln und der merkwürdigen Verdoppelung der oberen Schneidezähne, deren stets zwei hintereinander stehen. Mit der berühmten Furchtsamkeit des Hasen (**Lepus timidus**) hat man sich gewöhnt den Begriff der Stupidität zu verbinden, und in unserer Thierfabel wird der thörichte Lampe überall das Opfer von Reineke's listiger Sippe. Doch ist diese Voraussetzung wohl nicht begründet, wenngleich es uns immer befremdlich erscheint, daß die Siamesen den Hasen als ein Thier von außerordentlicher Verschlagenheit verehren und ihm die Rolle unseres Fuchses übertragen. Die Sitten des drolligen Gesellen, seine Tanzbelustigungen zur Rammelzeit, seine Abrichtungsfähigkeit sind eben so wohlbekannt, als sein zartes Fleisch beliebt. Den Orientalen gilt der Hase für „unrein", sein Angang auch dem deutschen Volksglauben für unheilbringend. — Das höhlengrabende **Kaninchen** (**Lepus cuniculus**) ist im Körperbau nur wenig, desto mehr aber in der Lebensweise vom Hasen unterschieden. Seine Fruchtbarkeit ist mit Recht sprichwörtlich geworden. Ein einziges Paar soll sich in vier Jahren auf 1,200,000 Stück vermehren können, und Plinius erzählt, daß die Bewohner der Balearen selbst militärische Hülfe gegen die überhandnehmenden Thiere anriefen, und daß ganze Schiffsladungen derselben in die Hauptstadt gebracht wurden, wie etwa noch jetzt die Ostender schen Kaninchenzüchter allwöchentlich 50 bis 100,000 Stück nach London liefern. Hase.

7. Zahnlose Säugethiere.
(Edentata.)

Die Edentaten, auf einen verhältnißmäßig kleinen Raum beschränkt, bilden neben den breitnasigen Affen, dem Ljama, dem Tapir und gewissen Zahnlose Säugethiere.

Nagern den zoologischen Charakter Brasiliens. Es ist eine artenarme Gruppe von Thieren, die in ihrer trägen Stumpfsinnigkeit, ihrem nächtlichscheuen Leben und der oft seltsamen Bildung des Körpers wie Fremdlinge in der heutigen Schöpfung erscheinen und durch die fortschreitende Civilisation in ihren Waldverstecken immer mehr bedrängt, allmählich aus der Reihe der Lebendigen verschwinden dürften. Im Einzelnen betrachtet, weichen aber dieselben so weit von einander ab, daß sich ein allgemeiner Typus dieser Klasse nicht leicht aufstellen läßt. Nur darin stimmen sie überein, daß allen mindestens die Vorderzähne, vielen auch die Eckzähne, einzelnen wenigen geradezu alle Zähne fehlen, obgleich z. B. das Riesengürtelthier ein Gebiß von 90 bis 100 Zähnen hat, d. h. (den Delphin ausgenommen) mehr als jedes andere Säugethier. Auch die Bildung der Zähne ist eigenartig, denn sie haben weder Schmelz noch Wurzel. Während einzelne der hierhergehörigen Thiere nur auf Bäumen leben und kaum je den festen Boden betreten, vergraben sich andere in Höhlen und unterirdischen Bauen, aus denen sie erst bei Nacht hervorschleichen, um ihrer, bald aus Pflanzen, bald aus Insekten u. dgl. bestehenden Nahrung nachzugehen. Fast alle Edentaten kennzeichnen sich durch lange krumme Krallen von beträchtlicher Stärke, die ihnen wie zu friedlichem Werkzeug, so zur vertheidigenden Waffe dienen.

Faulthier. Voran stehe das Faulthier (Bradypus). Dies katzengroße, ehedem fast zur Fabel gewordene Geschöpf lebt in den Urforsten von Brasilien und Guiana, wo es im Dickicht verborgen auf den Gipfeln des Woll- und Trompetenbaums ein einsames Leben führt. Nur selten, und nicht ohne unheimliches Gefühl vernimmt der den Waldstrom hinabsegelnde Reisende um die Mitternachtsstunden seinen einförmigen Ruf: ein langgezogenes, schneidendes I, das in ein kurzes, dumpfes A ausschlägt (daher der Name Aï). Es hält schwer, das Thier in seinem Laubversteck aufzusuchen. Selbst das geübte Auge des Eingeborenen erkennt nicht leicht den schlafend zusammengeschlungenen Knäuel, der wie in einer Hängematte ruhend in seiner gelblich grauen, struppigen Haarfülle eher einem Astauswuchse gleicht, als einem lebenden Wesen. In eben dieser Stellung, unter den Zweigen herabhängend, kriecht und rankt es langsam fort, indem es den Baum nicht eher verläßt, bis er abgeleert ist. Erinnert schon diese kletternde Lebensweise und die Länge der Glieder, besonders der weit auseinander greifenden Vorderfüße an den Affen, so noch mehr der fast greisenhafte Ausdruck seines flachen, dünnbehaarten Gesichtes. Das dunkle Auge blickt unter dem weißen, kopftuchartigen Stirnbande matt und kläglich hervor, die fahlen Wangen erscheinen wie gefurcht, der lange Hals (der neun Wirbel zählt) streckt sich gespensterhaft hin und her. Nimmt man dazu jenes wimmernde Seufzen und die Unbeholfenheit des auf dem Boden mühsam sich fortschleppenden Thieres: so wird man den ungefähren Eindruck dieser seltsamen, alterthümlich und verkommen scheinenden Gestalt sich vergegenwärtigen können. Es mag nicht Wunder nehmen, daß sich mancherlei Märchen und unrichtige Vorstellungen an solch ein Wesen knüpften. Lange galt die Meinung: es sei das Faulthier gleichsam ein Paria, den eine grausame Natur zu beständigem Siechthum verurtheilt und jedem Feinde schutz- und wehrlos preisgegeben habe. Aber dieser Irrthum ist einer richtigeren Erkenntniß gewichen. Die große Lebensmutter hat auch dieses Geschöpf nicht verstoßen, sondern es vielmehr der ihm eigenthümlichen Lebensweise auf das Vollkommenste angepaßt. Allerdings ist es das einzige Landsäugethier, welches „weder gehen noch stehen kann“; aber es ist im Verhältniß zu seiner natürlichen Langsamkeit der beste aller Kletterer. Der Fuß, der wie bei

Dreizehiges Faulthier.
(Fig. 40.)



dem Affen sohlenlos, auf ebener Erde fast keiner Bewegung mächtig ist, umklammert mit den langgekrümmten Krallen, wie mit eisernen Haken, den Bug der Aeste und Zweige, und die Beugemuskeln desselben sind so außerordentlich kräftig, daß das Faulthier mit einem Arme die ganze Last des schwebenden Körpers tragend, mit dem andern die hochhangende Frucht oder die windbewegten Wipfel des Nachbarbaumes ergreift, um dort seine Weide fortzusetzen. Sogar die großen Schlangen Brasiliens, seine gefährlichsten Feinde, müssen verbluten, wenn diese furchtbaren Sicheln ihnen den Leib durchschnitten. Das stumpfe Thier, in dessen Seele keine Leidenschaft sich regt, liebt doch zärtlich sein Junges, und die besorgte Mutter trägt es allenthalben auf dem Rücken mit sich herum. Seine Nahrung bilden Blätter und Früchte, und, ohne vielleicht den brennenden Stachel des Durstes zu empfinden, lassen sie sich am triefenden Thau des Waldes genügen. Diese kältere, trägere Natur stellt das Faulthier in eine gewisse Verwandtschaft zu den Reptilien, mit denen es ja auch die langsam kriechende Bewegung gemein hat. Wie viele unter den Lurchen läßt es, selbst gefährlich verwundet, kaum einen Schmerzenslaut hören, ist zählebig und deshalb schwer zu tödten. Noch lange schlägt das ausgeschnittene Herz fort, und die Füße des ausgeweideten Thieres regen sich noch immer wie zum Weiterkriechen. — Man unterscheidet ein dreizehiges (**Bradypus tridactylus**) und ein zweizehiges Faulthier (**B. didactylus**), jenes der Aï, dieses der Unau.

In nächster Verwandtschaft stehen die Gürtelthiere oder Armadille, die wo möglich noch sonderbarer zusammengesetzt sind. Denn an den zugespitzten Kopf des Schweines mit langen Rattenohren und seitwärts stehenden Dämmerungsaugen drängt sich der feiste Körper, über diesen wölbt sich ein Schildkrötenpanzer, und selbst der Schwanz ist in eine Röhre von knöchernen Ringen gesteckt. Ihr griechischer Name (**Dasypus**) deutet auf die kurzen, mit starken Grabkrallen versehenen Füße, der deutsche auf die beweglich aneinander genieteten Rückengürtel, welche dem Körper gestatten, sich leicht in die Windungen und Krümmungen der Erdhöhlen zu schmiegen. In seinem Knochenharnisch ist das Armadill geschützter als das Faulthier; aber auf ebener Erde und mehr am Rande, als im Innern der Wälder lebend, ist es zugleich zahlreicheren Nachstellungen ausgesetzt. Schlangen lauern ihm auf, die Raubthiere der Pampas machen ihm die Reste des gefallenen Schafes streitig, Indianer und Kolonisten tödten es seines schmackhaften Fleisches und des Panzers willen, den jene als Korb benutzen. Verfolgt wühlt sich das Armadill mit großer Schnelligkeit in den Boden, und ist in wenigen Minuten aus dem Bereiche des Jägers verschwunden; eines derselben, das kugelförmige Gürtelthier (**Dasypus Apar**), dem jene scharfen Krallen fehlen, rollt sich, wie der Igel, zur unverwundbaren Kugel zusammen. Mit der Dämmerung verlassen sie ihre unterirdischen Baue, sei es um das leichtgewitterte Aas zu benagen, oder in tiefen Löchern nach Insektenlarven zu scharren, oder um auf einem Yuccafelde der wohlschmeckenden Wurzel nachzugraben. So stellen diese Thiere ein eben so mannigfaltiges Gemisch der Sitte und Lebensweise dar, als ihr Körperbau verschiedenartige Typen vereinigt. — Das größte unter ihnen, das Riesengürtelthier (**D. gigas**), hat 13 Rückenschienen und ist 3 Fuß lang, ungerechnet den 2 Fuß langen, kräftigen Schwanz; das gewöhnlichste, der Tatu (**D. novemcinctus**), ist um die Hälfte kleiner und hat neun Gürtel; noch andere haben sieben, das kleinste nur drei. (Dagegen gab es unter den vorweltlichen Edentaten Kolosse von der Größe eines Stiers.)

Gürtelthiere.

Dieselben Wälder, in deren Tiefen das Faulthier sich verbirgt, durchstreift auf kurzen hurtigen Füßen der Ameisenfresser (**Myrmecophaga jubata**). Die langgestreckte Gestalt ist ganz in Haarzotten verhüllt, die von dem Nacken in grauer Mähne herabfallen und den mächtigen, geradeausstarrenden Schweif mit fußlanger Schleppe behängen. Friedlicher als irgend ein Säugethier lebt er nur von Insekten, besonders von Termiten und Ameisen. Er bedurfte für eine solche Lebensweise nicht sowohl des feinhörenden Ohres als eines scharfen Geruches, der auch in dem langen, dünnen Rüssel sofort ausgesprochen ist, und schneidender Klauen, um die oft manneshohen, steinharten Lehmgewölbe der Termiten zu durchwühlen. Mit behaglichem Grunzen zerreißt er diese Stück um Stück, reckt den langen Kopf mit dem kleinen Saugmunde hinein und läßt nun die fadenförmige, klebrige Zunge wie einen Wurm unter den durcheinanderirrenden Myriaden spielen. In einem Augenblick ist diese ganz mit zappelnden Insekten bedeckt, zurückgeschlungen und wieder hervorgeschnellt, so schnell, daß in einer Minute wohl fünfzig Mal die Angel ausgeworfen und zurückgezogen wird. Nur bei einer so außerordentlichen Beweglichkeit der Zunge und der ungeheueren Verbreitung der Ameisen in jenen Gegenden ist denkbar, wie ein Geschöpf von der Größe eines Windhundes mit der winzigen Nahrung sich erhalten könne. Ist es das Geschäft der Ameisen, eine übermäßig wuchernde Vegetation niederzuhalten, damit der Mensch Besitz ergreife von dem

Ameisenfresser.

bereiteten Boden, so haben jene emsigen Zerstörer wiederum in dem Ameisenfresser einen Feind, der ihrer maßlosen Vermehrung Schranken setzt, und der deshalb geschont werden sollte. — Man kennt mehrere Arten; die kleinste unter ihnen, der zweizehige Ameisenfresser (M. didactylus) ist nicht größer als eine Ratte, und lebt und nistet auf den Bäumen.

Den Myrmekophagen der neuen Welt entspricht in Afrika und Indien das Schuppenthier. Schuppenthier (Manis). Es gleicht jenem ganz in Charakter und Lebensweise und unterscheidet sich vornehmlich durch eine Rüstung ohne Gleichen. Denn ein wirkliches Dach von Schildern umgiebt undurchdringlich den ganzen Körper. Dreieckig, mit geschärften Kanten, sind sie wie Schuppen eines Tannenzapfens über einander gefügt, decken selbst Schwanz und Zehen, und lassen doch jede Bewegung des Körpers zu. Kaum versucht daher das Schuppenthier dem Feinde zu entfliehen: es rollt sich zusammen und kehrt nach allen Seiten die starrenden Schneiden, so daß es unantastbar wird.

Auch Neuholland stellt sein Kontingent zu der Gruppe der Edentata: den Ameisenigel (Echidna), der sich den beiden letztgenannten Arten anschließt, und das Schnabelthier. Schnabelthier (Ornithorhynchus). Diese wunderbare Thierform, von einigen Naturforschern nebst dem Ameisenigel als eine besondere Ordnung (Kloakenthiere, Monotremata) ausgeschieden, steht der äußerlichen Gestalt nach wie ein räthselhaftes Mittelglied zwischen Säugethier, Vogel und Reptil. Der platte, fischotterähnliche Körper, von weichem Fell gedeckt, läuft vorn in einen breiten Entenschnabel, hinten in eine Art Biberschwanz aus und wird von kurzen, rückwärtsstehenden Füßen getragen, die zum Gehen untauglich, desto vortrefflichere Ruderer sind. An den Lehmufern der Flüsse und Sümpfe gräbt es tiefe Höhlen und Gänge, und birgt dort die in einer Eihaut zur Welt kommenden Jungen. Ein weiches, aus Schilf gebautes Nest nimmt die noch embryonisch gestalteten Thiere auf, die von der Milch der Mutter genährt, lange Zeit bedürfen, ehe sie dieser auf's Wasser folgen und dort unter dem Geblätter der Nymphäen ihre munteren Spiele beginnen, oder den Schlamm des Grundes nach Würmern, Schnecken und Insekten durchwühlen. Es bedarf kaum noch besonders erwähnt zu werden, daß die anatomische Zergliederung auch in diesem so paradoxen Schnabel nichts anderes als ächte Säugethierkiefer erkannte, die, bei den jungen Thieren weich und biegsam, bei den alten durch eine trockene Haut eben so vollständig verdeckt werden als die Milchdrüsen des Bauches.

Schnabelthier.
(Fig. 41.)



8. Einhufer.

(Pferde. Solidungula.)

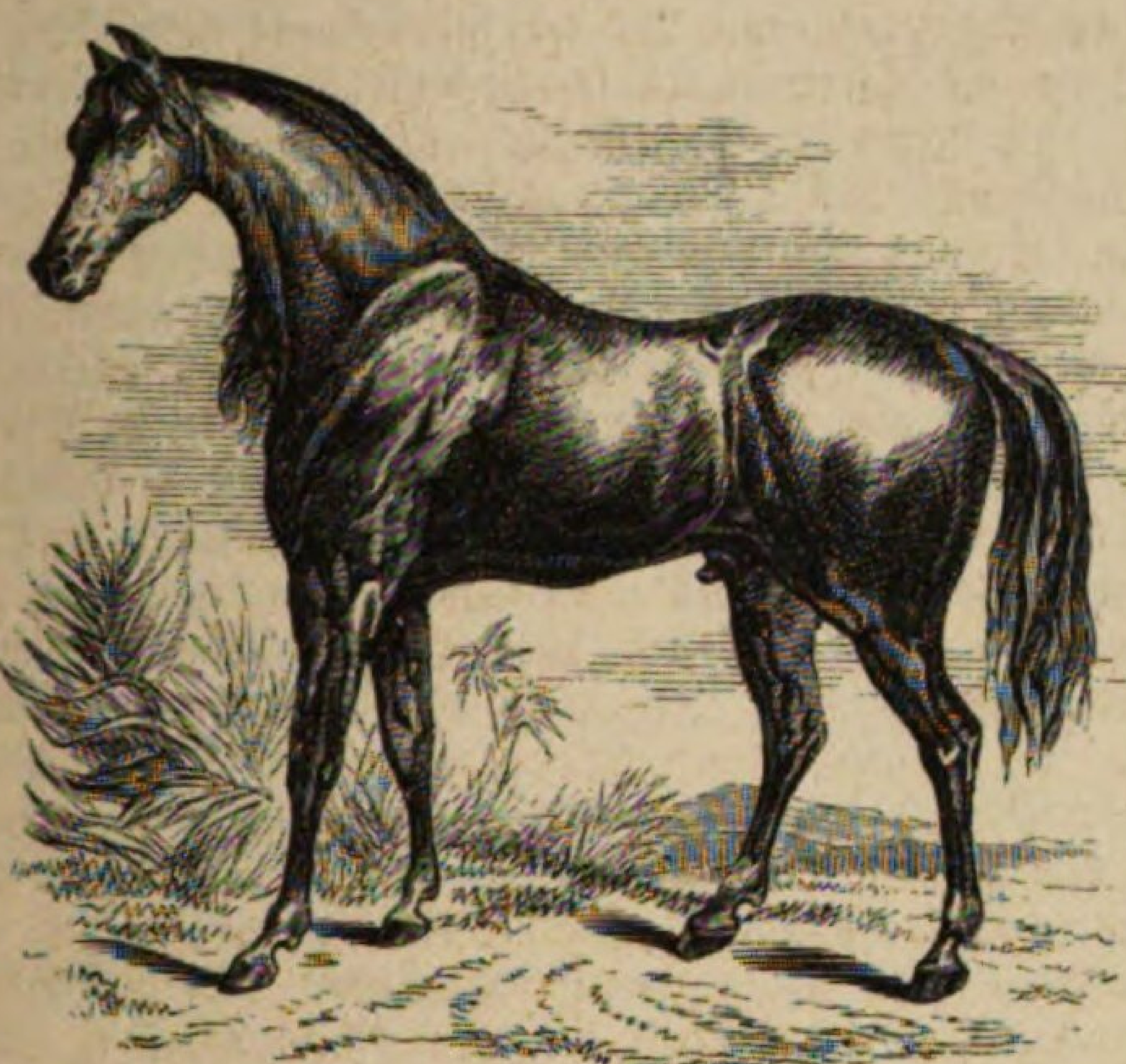
Einhufer. Das Pferd, welches die Amerikaner für einen ungehörnten Hirsch ansahen, hat in der That die Grundform dieses Thieres. Aber die Gracilität, die ganze flüchtig gestreckte Gestalt des Hirsches ist hier gleichsam gesammelt und zu stählerner Festigkeit ausgerundet, ohne damit der Schönheit und lebendigster Beweglichkeit verlustig zu gehen. Charakteristisch ist der Fuß, der unter dem massiven Hornschuh des Hufes nur einen einzigen Zeh, verkümmerte Reste zweier anderer Zehe aber unter der Haut verbirgt. Das Gebiß, auf Pflanzennahrung angewiesen, hat in jeder Kinnlade 6 Schneidezähne und doppelt so viel Backenzähne. Das glatte, kurze Haar entwickelt sich an der Croupe zum stattlichen Schweif, auf dem Nacken zur wallenden Mähne. Größe und Farbe wechseln mannigfaltig, doch sind im Allgemeinen die Pferdearten Asiens einfarbig, die afrikanischen gestreift. In ihrer Freiheit oder unter sorgfältiger Pflege erreichen sie wohl durchschnittlich ein Alter von 30 bis 40 Jahren.

Pferd. Unter allen Thieren nimmt das Pferd (Equus caballus), mindestens vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, den ersten Rang ein, denn es ist mehr als irgend ein anderes dem Menschen und seiner Geschichte angehörig, von der Natur ihm gleichsam zugebildet. Zwar haben auch andere Hufthiere, wie Kameel, Elephant und Renn

eine unzweifelhaft historische Bedeutung; aber keines von ihnen kann dem Pferde verglichen werden, das sie an geistiger Beziehung überragt und, nicht wie sie auf eine engere Zone beschränkt, sich fast über alle Erdräume verbreitet. Das Pferd ist ein wirklich kosmopolitisches Thier. Die verschiedenen Racen, die im Bunde mit den verschiedenen Klimaten die Pflege des Menschen hervorrief, würden allein schon seine außergewöhnliche Ausstattung beweisen. Denn dieselben zeigen eine nur noch von dem artenreichen Hundegeschlecht überbotene Mannigfaltigkeit der Gestalten, Farben und Charaktere. Sie alle aber, bis zum Karrenpferde herab, vollziehen ihre Mission, und stellen alle noch, wenn auch bald mehr, bald weniger erkennbar, das edelstolze, muthathmende Bild dar, welches vor Jahrtausenden schon der Dichter des Hiob (Kap. 39) in so gewaltigen Zügen entwarf.

Wie aus Erz gegossen steht es da. Den stolzen Kopf mit der verständigen Stirn, dem glänzenden Auge und dem kleinen, unablässig spielenden Ohr trägt der Hals im freiaufstrebenden Schwung.

Arabisches Pferd.
(Fig. 42.)



Die breite Brust, der ausgerundete, glatthaarige Leib, die schwellend gespannten Oberschenkel verrathen die Kraft, die im Hufe sich zum zermalmenden Hammer zusammenballt. Aber zierlich und an die Flüchtigkeit des Hirsches und der Antilope erinnernd ist der eigentliche Fuß. Die Knochen der Glieder, nicht wie bei dem Elephanten in senkrechter Linie aneinander gefugt, verbinden sich unter mehr oder minder geneigten Winkeln und geben den Bewegungen des Pferdes jene schwebende, wiegende und doch energische Elastizität, die vom tönenden Schlage des Hufs begleitet, Ohr und Auge des Betrachters immer gleich entzückt. „Die Erde singt, wenn sie sein Fuß berührt", sagt Shakespeare, und weltbekannt ist jener Vers des römischen Dichters, der den kriegerischen Rhythmus seines Donnergaloppschlages malt.

In der That, der sah noch kein Pferd in seiner Freiheit, wie es in strotzender Lebenskraft, mit flatternder Mähne und emporwehendem Schweife, wiehernd das Blachfeld auf- und niederrennt, dann steht, das große muthblickende Auge umherwirft, mit den weiten Nüstern den kühlen Strom der Luft saugt, um sein inneres Feuer zu dämpfen, dann langsam und in gelinder Würde einherschreitet, und nun in behaglicher Ruhe fortweidet, der nicht begreift, wie man ein solches Thier, das in jeder Bewegung Kraft, Stolz und Anmuth paart, lieben, mit Leidenschaft lieben kann. (So ungefähr sagt d'Alton.) Aber das Pferd ist nicht bloß der feurige, schnelle Renner: es offenbart auch alle edlen Züge der Treue, Dankbarkeit, Ergebenheit und Mitempfindung, wie es andererseits einen Geist des Verständnisses, ein fast unfehlbares Gedächtniß und die seltenste Gelehrigkeit zeigt. Es zieht den Lastwagen und den Pflug, fördert das Gut des Saumers über Hochgebirge, schleppt das Schiff und das Geschütz, ergötzt mit seinen Künsten die schaulustige Menge im Circus und treibt, sich selbst verläugnend bis zur willenlosen Maschine, das Rad der Fabriken. In einem schöneren Dienste aber und in einer engeren Bundesgenossenschaft erscheint es nirgend, als wenn es den Reiter sei's zur Schlacht, sei's zum friedlichen Geschäfte trägt. Da erst erprobt das Pferd alle seine Kraft und seine ganze rührende Treue. Sage und Geschichte nennen eine lange Reihe edler Thiere, deren mitverbündetem Muthe oft der Held den Sieg, oder deren Schnelligkeit er seine Rettung verdankte: von den Rossen des Achilles bis auf Cids Babieça, von Roland's Valentich bis auf die berühmten Pferde der Feldherren und Führer des dreißigjährigen Krieges. Sie ahnen die Gefahr, warnen den Reiter, stürzen mit ihm auf den Feind, ihn mit den Zähnen fassend, und beim gefallenen Gebieter stehen sie traurig nickend, denn er hat sie oft bei Namen gerufen, sie oft geliebkost, und auf einsamen Zügen mit ihnen gesprächige Rede gewechselt. Aus einem solchen Verhältniß heraus erklärt sich wohl die Dankbarkeit eines Alexander, der dem treuen Kriegsroß zu Ehren, das ihn

von Sieg zu Sieg getragen, die Stadt Bukephalia gründete, oder wenn Andere ihren Rennern und Rettern eherne Standbilder setzten, oder in Liedern ihre Tugend feierten.

Wir wissen nicht, wann und von wem das Pferd dienstbar gemacht worden. Aber es kann nicht Wunder nehmen, daß der Mythus die ersten Bändiger des Thieres zu Halbgöttern erhob. Denn es war ein Sieg der menschlichen Kühnheit und List, dem wenige andere gleichkommen, und von dem der heutige Fang der Steppenpferde Asiens und Amerika's nur ein schwächeres Nachbild giebt, da der Gaucho die Schnelle seines gezähmten Thieres selbst zu Hülfe nimmt und die gejagten Rosse wohl nur verwilderte, nicht aber wirkliche Wildlinge sind. Von den Mustangs der Llanos und der Prairien ist dies letztere erwiesen. Die Millionen wildschweifender amerikanischer Pferde, von denen ein einzelnes kaum den Werth einiger Thaler hat, entstammen allesamt jenen Thieren, welche die spanischen Eroberer in die neue Welt hinüberführten, und deren eines damals dem Pizarro mit 5000 Dukaten bezahlt ward. Aber auch die Muzins der Mongolei sind vielleicht einst von wandernden Völkern dort zurückgelassen und so in wilder Freiheit entartet. Denn die großen Völkerzüge der Urzeit, Kriege und Handelsexpeditionen haben das Pferd fast über alle Zonen verbreitet. Anfänglich sicher nur das Kampfthier des Reiters, löste es später auch das Rind und den Widder im Dienste des Ackerbaues und der Gewerbe ab, und entwickelte sich damit in zahlreichen Arten und Charakteren.

Am vollkommensten erscheint das Pferd in Arabien, obgleich dies kaum seine Heimath ist, da erst Mohammed die Zucht des Pferdes wenn auch nicht einführte, so doch empfahl und gleichsam weihete. Noch jetzt wacht man dort mit religiöser Gewissenhaftigkeit darüber, daß nicht fremdes Blut die Nachkommenschaft jener fünf Pferde entadle, die den Propheten und seine vier Gefährten auf der Flucht von Mekka nach Medina trugen. Die Fortpflanzung geschieht unter den Augen der Richter, die ihre Zeugnisse darüber ausstellen, und obgleich die Araber bei anderen Gelegenheiten kein Bedenken tragen einen Meineid zu schwören, so ist doch kein Beispiel bekannt, daß über die Abstammung jener Pferde ein falsches Zeugniß unterschrieben worden sei. Sie fürchten durch eine solche Verletzung der Wahrheit die Rache des Himmels über ihr und ihrer Kinder Haupt herabzurufen (d'Alton). Im Zelte des Beduinen, mitten in der Familie wächst das Pferd auf. Es ist der Stolz Aller, wird von Allen geliebkost und geschmeichelt, um so unter edler Pflege jene Klugheit und Ausdauer, jenen Kriegsmuth und Gehorsam, jene Genügsamkeit und Besonnenheit zu entwickeln, welche dieses Thier vor den anderen seines Geschlechts auszeichnen. Seine Gestalt, nur mäßig groß, weicht von der unserer Pferde merkbar ab. Eine gewisse Hagerkeit und Schärfe der Konturen, so wie ein erhöhtes Nervenleben kennzeichnen den arabischen Renner. Durch die feine, seidenhaarige Haut zieht sich überall sichtbar das schwellende Geflecht der Sehnen und Adern, und macht jede Bewegung zum plastisch-ausdrucksvollsten Spiel; Schweif und Mähne sind spärlicher entwickelt; der Hals tritt geradlinig und hirschähnlich heraus; die Stirn ist eckig. Aber aus dem Auge leuchtet Verständniß, Feuer und doch auch Sanftmuth, das Ohr ist klein, doch scharfgeschnitten und rastlos bewegt, die Nase von feinster Nervosität: die ganze Physiognomie trägt den Charakter einer gewissen psychischen Aristokratie. Die Füße, fein und fest, zeigen niemals jene Haarbüschel und jene breiten Hufe, welche das Malzeichen niederer Racen sind; im Schritt, Lauf und Sprung sind sie immer gleich graziös. Nach arabischem Spruch muß das edle Pferd besitzen vom Eber: den Muth und die Breite des Kopfes; von der Gaselle: die Anmuth und die Augen; von der Antilope: die Munterkeit und den Verstand; vom Strauß: den Hals und die Schnelligkeit; von der Viper: den kurzen Schwanz. Solch ein Thier überholt den Pfeil und den Blitz des Pulvers, und für den Gläubigen, der mit ihm im heiligen Kriege glänzt, wird einst am Tage des Gerichts der Schweiß desselben mit auf die Wagschale der guten Werke kommen.

Der arabischen Race steht unter den orientalischen das persische und türkische Pferd nahe, unter den europäischen der englische Renner. Derselbe ist bekanntlich aus einer Kreuzung des normannischen und arabischen Pferdes gezeugt. Er ist noch flüchtiger gestreckt als das Stammthier, und seine Schmächtigkeit wie seine Schnelligkeit geht mitunter in's Windhundähnliche über. Der Renner Eclipse, der nie im Wettlauf unterlag, machte einst in einer Minute 1 englische Meile, und Flying-Childers legte einmal $4^1/_4$ englische Meilen in $7^1/_2$ Minuten zurück. Kopf und Ohr dieses sogenannten Vollblutpferdes sind größer, als beim arabischen Pferde; ihre Vornehmheit hat, wie treffend bemerkt worden ist, einen Schein der Langweile. Die Romantik des Beduinenrosses verkümmert im Spleen.

Auch das herrliche andalusische Pferd, voll stolzer Würde, Spannkraft mit Schönheit und Fülle vereinend, ist ein Abkömmling orientalischer Racen. Mähne und Schweif dieses Thieres bilden einen prächtigen Schmuck, der den pomphaften Eindruck

der ganzen Erscheinung bedeutend hebt. — An diese Race lehnt sich das feurige (weiße) Camarguerpferd und vielleicht auch das sardisch-korsische. Dies letztere, obgleich nicht viel größer als ein Esel, übertrifft an Sicherheit seines Schritts, an Dauerhaftigkeit, Mäßigkeit und Treue die ebengenannten europäischen Racen. Es ist das eigentliche Bergpferd. Die Könige von Spanien schätzten es mit Recht sehr hoch, und Don Juan d'Austria zog seinen Sarden allen Andalusiern vor.

Demselben höchst ähnlich und doch vielleicht einem ganz andern Stamm beizuzählen ist der Pony der Shetlandsinseln. Diese niedliche Spielart hat sich in der neueren Zeit weit über das innere Europa verbreitet. Sie ist zuweilen nur 8 Faust hoch, also kaum höher als eine große Dogge, mit längerem Haar bedeckt, und trägt auf kurzem, sauähnlichem Halse den struppigen Kopf. Etwas Gaminartig-Drolliges, aber auch tapfer Ausharrendes mischt sich in diesem Zwerge. Seine Anstelligkeit und Zähe, seine Genügsamkeit und Schnelle erinnern an die wilderen Schläge des ungarischen, lettischen, polnischen, russischen Pferdes, in denen sich ein zweiter Urstamm dieses Thiergeschlechts anzukündigen scheint.

Dürfte man diesen etwa den slavisch-mongolischen nennen, so mag sich ein dritter Hauptstamm in jenen muskulösen Gestalten zu erkennen geben, welche das holsteinische, friesische, vlämische und normannische Pferd in mannigfaltigen Abänderungen aufweist. In der glänzenden, prallen Fülle des Fleisches verliert sich der nervöse, feine Ausdruck, der die orientalischen Pferde und ihre Abkömmlinge auszeichnet; aber ihrer Massenhaftigkeit entspricht eine dem anstrengendsten Dienste gewachsene Kraft und Dauer. Es sind die schweren Reiter- und Lastpferde. Das gewaltigste dieser Thiere ist das englische Brauerpferd. Eines derselben maß vom Vorderfuß bis zum Widerrist 21 Faust (jede zu 4 Zoll), wog 25 Zentner und zog im vierten Jahre 60 Zentner. Am wenigsten schön ist das eigentliche vlämische Pferd. Der fette Leib ruht auf kurzen, fast watschelnden Beinen, und dies giebt der ganzen Erscheinung etwas Phlegmatisch-Komisches. Dazu strecken sie den dickgeschwollenen Hals immer gerade aus, wie Enten, die auf der Flucht sind: es ist das rechte Bauernpferd der schweren Moor- und Sumpfniederungen.

Die Nutzbarkeit des Pferdes nimmt mit dem dritten Jahrzehnt sehr merklich ab, doch hat es nicht an edlen Thieren gefehlt, denen bis in's höhere Alter ungeschwächte Kraft verblieb. So Quadrageant, ein königliches Leibroß, von dem Brantome im 16. Jahrhundert schreibt, daß es 32 Jahre alt nichts vergessen hätte; ferner der dem Prinzen von Guise zugehörige „Gevatter", der noch in allen Schlachten diente, so alt er war (Perty). — Die Farbe des gezähmten Pferdes wechselt von Schwarz bis zu Weiß durch alle Schattirungen des Braunen und Fahlen hindurch. Es scheint, daß sie nicht ohne eine gewisse Beziehung stehe zu dem Charakter und Temperament, obgleich man sich vor allzubestimmten Sätzen wird hüten müssen. Völlig lächerlich und sinnlos sind die Theorieen einzelner römischer Schriftsteller, wonach z. B. die Braunen zur Löwenjagd, Grauschimmel zur Bärenhatz, Rappen zur Jagd auf Hasen besonders geeignet seien. Das weiße Pferd darf im Allgemeinen für sanft gelten, der Rappe für cholerisch und zum Zorn geneigt, der Fuchs soll feurig und schnellfüßig, der Braune muthig und ausdauernd sein. Hiermit stimmt auch großentheils die allerdings von Aberglauben nicht freie Tradition der Araber. Ben Dyab, ein berühmter Wüstenhäuptling, der im Jahre 905 der Hedschra lebte, wurde einst von dem Scheik der Oulad-Yagoub verfolgt. Er wendete sich an seinen Sohn, und fragte ihn: „Von welcher Farbe sind die vordersten Pferde des Feindes?" — „Schimmel!" antwortete dieser. — „Gut," rief der Alte, „so laß uns der Sonne entgegenreiten, sie werden schmelzen wie Butter." Eine Stunde später wandte sich Ben Dyab abermals zu seinem Sohne: „Von welcher Farbe sind die vordersten Pferde unseres Feindes?" — „Rappen!" rief der Sohn. — „Gut, so laß uns steinigen Boden suchen, und wir haben nichts zu fürchten; sie gleichen der Negerin des Sudan, deren nackter Fuß auf Kieseln strauchelt." Die Flüchtlinge änderten ihre Richtung, und ließen bald die Rappen weit zurück. Zum dritten Male fragte Ben Dyab: „Und welche Pferde sind jetzt die vordersten bei unserem Feinde?" — „Die Braunen und die Füchse." — „Dann vorwärts," rief Ben Dyab, „vorwärts Kinder! den Pferden die Sporen! Wahrlich, die würden uns einholen, wenn wir unsere Renner nicht den ganzen Sommer hindurch mit Gerste gesättigt hätten, wie der Prophet befahl!"

Stellt man neben das Pferd unseren Esel (E. asinus), so erscheint er fast wie eine Karrikatur desselben. Um ein Bedeutendes kleiner, das Haar von stumpfem Grau, ist er zugleich ohne jene weiche und doch kraftschwellende Fülle, welche das Pferd charakterisirt. Seine eckigere Gestalt erinnert sogar einigermaßen an das Rind. Wie bei Esel.

diesem zieht sich der Rücken in knöcherner Linie hin, der kurze Hals senkt sich eben so gleichgültig hinab, und der nur am Ende mit einem Haarquast versehene Schwanz könnte ebensowohl am Hintertheile einer Kuh hangen. An dem großen Kopfe stehen die vielberühmten Ohren lang hinauf. Die Physiognomie trägt den Ausdruck einer Verdrossenheit und Störrigkeit, die sich jedoch zuweilen selbst „zur Ironie zu vergeistigen scheint". Es ist die Fühllosigkeit einer harten Haut, die wirkliche vis inertiae, die er der Peitsche des Treibers entgegensetzt. Auch sein ebenso lautes als mißtönendes Geschrei verräth den Eigensinn. Und doch wäre eine solche Auffassung des Thieres einseitig und ungerecht. Denn sie paßt in der That nur auf unsere nicht sowohl gezähmten, als zahmgeprügelten Esel. Und auch diesem eignen noch zahlreiche Vorzüge, welche das Vorurtheil bald übersieht, bald verleugnet. In demselben Maße als das Pferd feurig, stolz und ungestüm, ist der Esel geduldig, genügsam und gelassen. Kommt dem Pferde nach Büffon eine gewisse poetische Genialität zu, so zeigt — dem Sprichwort zum Trotz — der hochprosaische Esel dafür eine durchaus taktfeste Verständigkeit. Dabei ist er ein Lastträger, der dem Pferde in nichts nachsteht, und sein zierlich geformter Huf, sein leichtgebauter Fuß schreitet zwar langsam, aber auch sicher und stätig. Daher bleibt der Esel auf dem scharfen Kiesgeröll der Steppen und der Gebirgspässe neben dem von ihm abstammenden Maul noch immer das einzige Reit- und Saumthier. Es giebt in der That kaum eine bravere und nützlichere Kreatur. Den stämmigsten Reiter nimmt er auf seinen Rücken und trottet mit ihm unermüdlich und im sanftesten Tempo durch Hitze und Staub. Seine Dummheit, die der Araber schon in dem beständigen Zickzackgange desselben zu erkennen glaubt, ist meistens nichts als übel verkannte Vorsicht und Geduld, und seine Hartnäckigkeit ist wohl vielfach nur Folge der Verhältnisse, in die er sich gesetzt sieht. Denn dies orientalische Steppenthier, bei uns auf ungewohntem Boden und in rauhem Klima ohnehin nur dürftig gedeihend, wird unter unserer wenig menschlichen Behandlung völlig entwürdigt. Daher bildet der Esel des wärmeren Europa, aber ungleich mehr noch der wilde Esel (der Onager der Alten, Kulan) Mittel- und Südasiens eine ganz andere Erscheinung. Groß, von schöner und reiner Farbe, kraftvoll und feurig haben sie keins von den Malen der Erniedrigung und Verächtlichkeit, welche bei uns der Esel trägt, und schon die ältesten Dichtungen des Orients, ja Homer selbst, burften ihn als Bild ausdauernder Stärke gebrauchen.

Halb- und Wildpferde. Die Vorzüge beider Thiere — des Pferdes und des Esels — zu vereinigen, ist man früh auf künstliche Geschlechtsmischung bedacht gewesen. Die Produkte derselben sind der Maulesel (Mulus, von Hengst und Eselin) und das Maulthier (Hinnus, von Eselhengst und Stute). Jener, eine schwankende Zwitternatur, ist schwach und unschön; dagegen ist das Maulthier „nicht bloß ein veredelter Esel, sondern in vieler Beziehung auch ein veredeltes Pferd" (Burmeister). Seine Formen sind zierlich und höchst ebenmäßig, ohne unkräftig zu sein, der Charakter bedacht, ausdauernd, genügsam und gleichmüthig.

Ein natürliches Halbpferd ist der Dschiggetai (E. hemionus), isabellfarben mit schwarzer Mähne, in wilden Trupps auf den Hochflächen Mittelasiens umherschweifend. Auf dem schlanken Körper steht ein dicker Kopf, den das fliehende Thier hoch emporträgt. Es ist äußerst schnell, mit Pferden kaum einzuholen und nur vom Hinterhalt aus zu erlegen. — Afrikanische Wildpferde sind das Zebra (E. zebra), der Quagga (E. quagga) und der Dauw (E. Burchelii). Ihre flüchtigen Heerden, oft untermischt mit denen der Strauße, bevölkern die südlichen Steppen dieses Erdtheils: schöngestreifte, muthige, aber selten oder nie gezähmte Thiere, die von den Kaffern als Wild gejagt und mit Pfeilen erlegt werden.

9. Zweihufer.

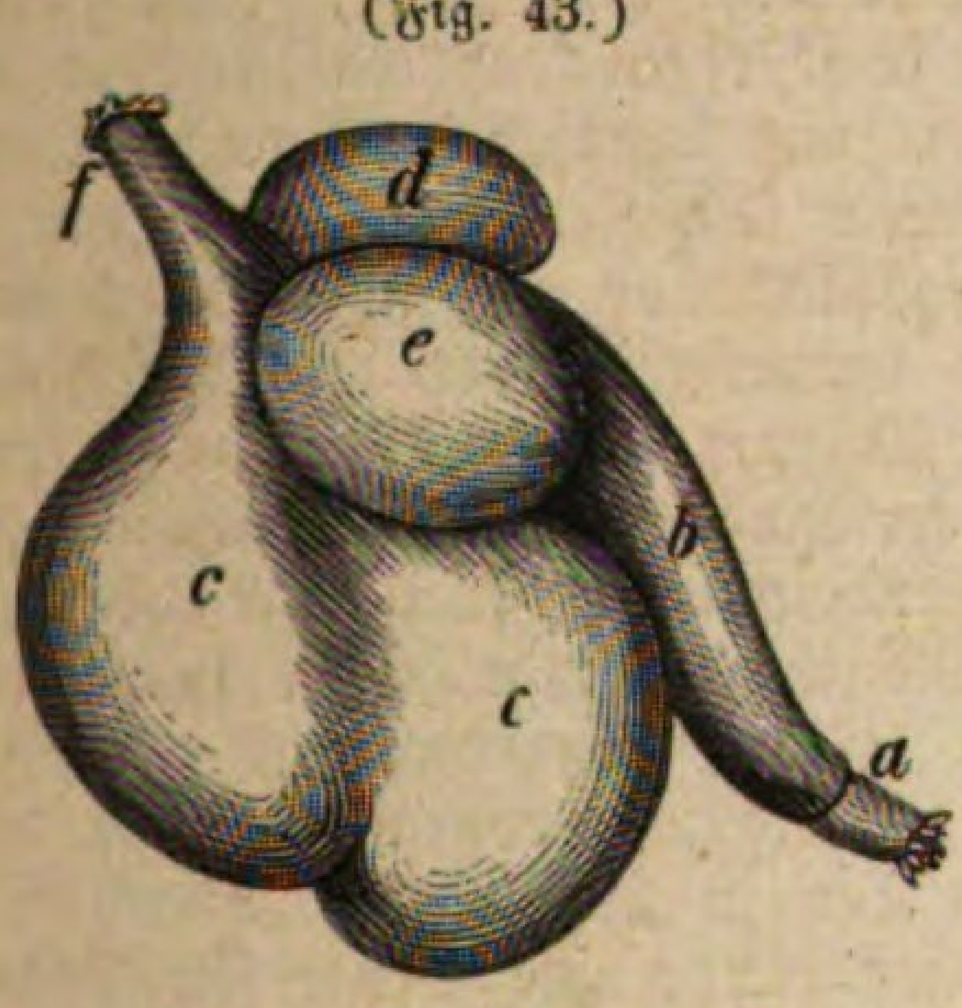
(Wiederkäuer. Ruminantia.)

Zweihufer. In dieser großen Gruppe hat sich der Hornschuh des Pferdes gespalten. Zwei völlig gesonderte, jedoch eng an einander liegende Hufe umschließen die beiden Hauptzehen des Fußes, während zwei andere höher stehende Zehen (Afterzehen) meist verkümmert bleiben. Der Schritt der Doppelhufer ist um dieser Spaltung willen leichter, tonloser, als der wuchtige, klingende und klirrende Gang des Pferdes, und der Fuß dient hier nicht mehr zur Waffe. Größe und Massenhaftigkeit charakterisiren dieses Geschlecht, das nächst Elephant und Wal die mächtigsten Gestalten unter den Säugethieren aufweist.

Aber, kann sogleich hinzugesetzt werden, auch die zierlichsten. Denn so bestimmt abgegrenzt der naturhistorische Typus der Wiederkäuer ist, so mannigfaltige Formen entwickeln sich innerhalb desselben. Die abenteuerlich hochgereckte Giraffe, das Kameel mit seinem Höckergipfel, der torsoartige großaugige Stier, der stolze Hirsch, die schlanke Gaselle, das wundersam gehörnte Gnu, und neben diesen das blökende, wolletragende Schaf, der winzige Antilopenzwerg Ostindiens mit seinen handlangen, fingerdünnen Füßen — welch eine Gallerie wechselnder Gestalten! Sie alle haben ein weiches, meist schlichtes und schönfarbiges Haar, und schon hierin scheint sich gewissermaßen ihr friedlicher Charakter anzudeuten. Schärfe der Sinne war diesen Thieren, welche die Natur zum Theil wehrlos unter zahlreiche Verfolger geworfen, vor Allem nöthig; auf der Spitze des Grats mußte das Ohr der Gemse den heraufschleichenden Tritt des Jägers erhorchen, der weitwitternde Geruch mußte im Sande der Wüsten dem Kameel den Oasenquell entdecken, das helle Auge dem Hirsch im Dickicht der Wälder den lauernden Feind verrathen. Die Intelligenz der Zweihufer ist vielleicht im Allgemeinen beschränkter, ohne daß man jedoch ein Recht hätte, sie als dumm zu bezeichnen; auch das Schaf ist nur verdummt. Ihr harmloses, bei einzelnen phlegmatisch-träges Naturell bekundet sich in der ganzen Lebensweise. Alle Fleischnahrung verschmähend, weiden sie meist in ruhigen, großen Heerden auf den Grasfluren der Ebenen oder den Halden der Gebirge und Wälder, und nur angegriffen oder brunstend versuchen sie sich im Kampf. Ihr Gebiß pflegt ihnen dabei noch weniger, als der Fuß, eine Waffe zu gewähren. Denn dasselbe entbehrt meistentheils der Eckzähne und fast immer der oberen Schneidezähne. Es ist das ächte Gebiß des Weidethiers: nur im Unterkiefer mit (8) Schneidezähnen versehen, die eben behaglich das Gras und Laub raufen, welches die schmelzfaltigen Backzähne (meist 24), Mühlsteinen gleich, zermalmen. Aber doch reicht diese Verarbeitung des Nahrungsstoffes nicht aus. Denn nachdem derselbe in den beiden ersten Vorhöhlen des Magens (in Pansen und Haube), ähnlich wie die Körner im Kropfe des Vogels, erweicht und zu kleinen Ballen geformt ist, kehrt er durch die Speiseröhre von Neuem zurück, um wiedergekauet zu werden und nun verdauungsfähiger durch die dritte Vorhöhle (Buch, Psalter) in den eigentlichen (Laab-) Magen hinabzugelangen. Die Natur, sieht man, hat hier wirkliche Mastthiere geschaffen, deren Arbeit das Genießen ist, und gewiß hat noch Jedermann beim Anblick der reibend hin und her bewegten Kinnbacken und des ganzen schwerhingelagerten Thieres mit den gleichmüthigen, ja dumpfen Augen den Eindruck der vollkommensten, ungestörtesten Hingabe an das Geschäft der Ernährung und Sättigung empfunden. Die meisten, sicherlich die bedeutendsten dieser scheinbar leidenschaftslosen Geschöpfe mögen sich früh und wie freiwillig dem Menschen unterworfen haben. Ihren Spuren folgend gab er das heimathlose, mordende Jagdwerk auf und ward zum hütenden, erziehenden Hirten und lernte, durch das Thier selbst auf die unblutige Nahrung des Feldes

Magen der Wiederkäuer.

(Fig. 43.)



f Speiseröhre; c Pansen; d Haube; e Psalter; b Laab-Magen; a Darm-Kanal.

hingewiesen, bald die sittigende Kunst des Ackerbaus. — Schon diese Betrachtungen machen die Zweihufer zu einer äußerst wichtigen Klasse. Aber die Wichtigkeit steigt, wenn man erwägt, daß fast Alles an und von diesen Thieren dem Menschen dienen muß. Sie nähren ihn mit ihrem Fleisch, ihrer Milch, ihrem Fett, decken ihn bald mit der weichen Wolle, bald mit der festen Haut, und sind, wenn auch nicht immer so schnelle Läufer als das Pferd, doch ebenso kräftige und selbst kräftigere Last- und Zugthiere.

Eigenthümlich ist der Mehrzahl von ihnen das **Gehörn**, welches auf der furchtlos vordringenden Stirn des Stieres zur gefährlichen Waffe, auf dem Kopfe des Hirsches zum stattlichen Zackenschmuck wird, und bei Schafen, Ziegen, Gemsen u. s. w. in den verschiedenartigsten Windungen und Sprossen sich ansetzt. Nur eine kleine Minderzahl ist hornlos, aber zu ihnen gehört das bedeutendste Thier der ganzen Klasse: das Kameel.

1. Ungehörnte Wiederkäuer.

Kameel. Das **Kameel** (oder wie man richtiger zu sprechen hätte das Kämel, arabisch Dschaemmel, Camelus L.) unterscheidet sich durch abweichenderen Bau von dem allgemeinen Typus der Wiederkäuer, so daß es schon aus diesem Grunde an die Spitze der Ordnung gestellt werden muß. Der unvollständiger gespaltene Fuß ist nicht sowohl durch Hufe als durch weiche Ballen geschützt, an die sich vorn eine Nagelkappe schließt; das Gebiß zeigt einzig unter allen Zweihufern Schneidezähne im Oberkiefer und Eckzähne von solcher Schärfe, daß das wüthende Thier mit einem einzigen Biß das Haupt seines Wärters vom Rumpfe reißen kann. Auch der einfachere, beim baktrischen Kameele nur dreitheilige Magen und die starke Haut weisen diese Familie in die Nähe der vorhergehenden Gruppe. Jedenfalls aber ist das Kameel eines der eigenthümlichsten Wesen des Erdballs überhaupt. Häßlich bis zur Monstrosität würde es doch allein schon den sinnigen Menschen zum Glauben an eine göttliche Weltordnung nöthigen können. Denn es giebt kein Thier, an dem die Prädestination, welche jedem Geschöpfe Lebensart und Lebenszweck weise beschied, augenfälliger hervorträte. Der Aegypter rechnet es zu den drei Wohlthaten seines ohne Nil, Palme und Kameel unbewohnbaren Landes, und der Araber nennt es treffend das Schiff seiner Wüste. In der That würden jene regen- und pflanzenarmen Strecken, die sich über den tropischen und subtropischen Gürtel Asiens und Afrika's wie das Bett eines ausgetrockneten Urmeers hindehnen, ohne dieses Thier dem Menschen für immer verschlossen bleiben. So erschreckend unfruchtbar und karg die Zone, in die es gesetzt, so außerordentlich hart und genügsam ist seine Natur. Es erträgt langen Hunger und noch längeren Durst, und sein fleischiger Fuß, der auf feuchtem, weichem Boden gleitet und den steilen Gebirgspfad nur mühsam hinanklimmt, schreitet mit bewunderndswürdiger Gleichmäßigkeit und Leichtigkeit über die Sandfläche, ohne je zu versinken. Sein Instinkt leitet es durch die Wildniß, es findet, ohne zu irren, die Spur mitten in den ewig wandernden und sich verwandelnden Staubhügeln; sein Geruch saugt aus weiter Ferne den Dunst des Wüstenbrunnens, sein Ohr hört den Räuber, der nächtlich die Karavane umschleicht; sein Magen und sein Höcker sparen ihm Nahrung auf für die Tage des Hungers und Durstes. Es ist ganz und gar zum Lasttragen und Entbehren geschaffen. Sobald das Thier nur irgend ausgewachsen ist, wird ihm die Bürde aufgelegt, und nun verbringt es sein Leben in der Mühsal unablässiger Wanderung, bis es einmal unter der Ueberlast zusammenbricht: eine Beute für Schakal und Aasgeier. Aber das Kameel könnte diese Beschwerden nicht ertragen, gesellte sich nicht zu seiner Kraft eine gleich bewunderndswerthe Geduld. Es erschien deshalb schon den Kirchenvätern als ein passendes Symbol der Langmuth und Ergebung, und der Araber nennt es in demselben Sinne den „Vater Hiobs“, den „Vater des harten Gesteins“. Zu diesem Charakter stimmt, daß ihm, wie dem Pferde, ein eigentlicher Schmerzenslaut versagt ist. Denn das Gestöhn, welches die Kameele beim Beladen ausstoßen, ist nicht mehr, als Ausdruck eines gewissen Verdrusses, welcher verstummt, sobald das Zeichen zum Aufbruch gegeben wird. Und nun sehe man es sich aufrichten, schwerfällig und im Zickzack, wie eine kolossale Maschine, und blicke staunend an der seltsamen Gestalt empor: Brust und Füße von schützenden Schwielen, oft aber auch von Schwären und Wunden bedeckt, der ungeheure, Vorrath fressende und saufende Pansen bei den Hinterschenkeln aufgeschürzt und zwischen den hochgespaltenen, weit ausgreifenden

Beinen gleichsam in der Schwebe aufgehängt; mitten aus dem Rücken der fetthaltige Höcker hervorspringend, und auf dem langen Halse der Kopf eines Schafs mit großen Augen und kleinen Ohren. Der ganze Körper ist fast nur aus Sehnen, Bändern und Knochen zusammengefügt, als habe die Natur jeden Muskel gespart, welcher nicht dazu diente, diese Masse in Bewegung zu setzen oder die ihr auferlegte Last zu tragen. Die Treiber rufen ihr Eh! und jetzt segelt der fabelhafte Mischling von Hirsch, Rind und Schaf wie ein Wüstenschiff dahin! „Der lange Straußenhals, mit dem es die kleinste Distel erreichen kann, streckt sich balancirend aus, aber vorauf segelt wie ein Lootsenboot der wagerecht gehaltene, im Takt auf und nieder bewegte Kopf, der mit den langsam forttappenden schweren Schritten wie der Regulator einer Dampfmaschine zu korrespondiren scheint." Die Karavane zieht in breiten Linien; die Kameele, in erster, die Treiber in zweiter Reihe. Diese führen zwar die Peitsche, aber es bedarf nie eines Schlages; nur durch Worte lenken sie das gewaltige Thier; wollen sie das ermattende spornen, so stimmen sie ihre einfachen, schwermüthigen Wechselgesänge an, die oft kaum Musik genannt werden können. Das tonsinnige Kameel aber horcht ihnen mit Lust, es schreitet lang vorstrebenden Halses beharrlich weiter, und leichter werden die gedehnten Flächen durchmessen. Nichts kann regelmäßiger und ausdauernder sein als dieser Gang, doch vielleicht noch mehr zeichnet ihn seine Geräuschlosigkeit aus. Die hochbefrachteten Thiere nahen fast unhörbar, denn ihr Schritt tönt nicht lauter als der nackte Fuß eines Menschen. Auch bei großen Karavanen vernimmt das in der Wüstenstille reizbarere Ohr das Rieseln der Sandkörner nur wie fernes, einschläferndes Rauschen eines Wassers. So legt das treuausharrende Geschöpf wochenlang, ohne Rasttag, die beschwerlichsten Strecken zurück, mit einer Last von 5 bis 8 Zentnern beladen und mit welch ärmlicher Kost begnügt! Ein paar dürre Disteln, im günstigsten Falle die Schößlinge einer Mimose reichen aus, es zu laben. Es faßt die zwei-, dreizölligen eisenfesten Stacheln mit scharfem Zahn und umhüllt sie sogleich mit einem so zähen Schleim, daß der harte Gaumen nichts empfindet und sie wie Blätter hinabgleiten. Auch wenn Quellen in der Nähe sind, werden sie nicht alle Abende getränkt. Bei den Karavanen aus dem westlichen Afrika sollen Reisewege vorkommen, auf denen die Kameele 8 bis 10 Tage ohne Wasser bleiben. Auch gehen die Thiere damit so sparsam um als möglich: selbst dasjenige, welches sie auf keine Weise bei sich behalten können, wird mit der lächerlichsten Langsamkeit entlassen, als ob jeder Tropfen des theuern Elements, den sie verlieren, ihnen wehe thue (Parthey). Das Lastkameel bleibt vielleicht 30 bis 40 Jahre nutzbar, und der Araber, so hoch er sonst das Thier verehrt, denkt nicht daran, dem alternden die Mühsal zu erleichtern. „Je älter das Kameel, desto gewohnter die Bürde", sagt ein orientalisches Sprichwort. — Ein günstigeres Loos fällt dem Reit- oder Lauf-Kameel (Dromedar, arab. Hadjin, Maherri). Beide Arten sind weniger durch Raçe als durch Zucht unterschieden, und stehen neben einander wie Zelter und Ackerpferd. Das Laufkameel ist im Allgemeinen schlanker und geschmeidiger, sein glänzendes (meist hellgelbes) Haar bezeugt die Pflege, und in der Physiognomie liegt sogar etwas vom Stolze des Pferdes. Für besonderes Kennzeichen edler Zucht gilt dem Araber das kleine gespitzte Ohr. In einem der Moallakat schildert der Dichter Tarafa gleichsam das Ideal eines Eilkameels:

„Die Augen sind zwei Spiegel unter Brauen,
Wie Wasser in der Felsenkluft zu schauen,
Sie sind befreit von Gries und Staub und Sand,
Wie die der Waldkuh, der ihr Kalb zur Hand,
Die Ohren offen jedem Laut bei Nacht,
Sei's daß er murmelt oder Lärmen macht.
Das feingespitzte Ohr verbürgt den Adel;
Sie hört wie Haumals Stier, der ohne Tadel.
Ihr Herz, leicht regsam und auffahrend leicht,
Schlägt einem Stein, der zwischen Steinen, gleich.
Sie legt den Kopf zur Höh' des Sattels nieder,
Die Füße fliegen wie des Straußes Glieder,
Sie schleppt den Schweif, wie Sklavin das Gewand
Das weiße, lange, wenn ihr Herz in Brand."

Es gewährt einen imposanten Anblick, das riesige Thier, die Nase dicht am Boden hinstreifend, davoneilen zu sehen, auf seinem Rücken den beturbanten, waffenblitzenden Reiter. Mit einer Ausdauer ohne Gleichen legt es Wochen hindurch täglich 30 bis 35 Stunden zurück. Dabei ist sein Schritt so sanft, daß nach arabischem Spruche der Reiter ruhig

wie auf einem Polster eine Tasse Kaffee trinken kann. Von solch einem Läufer singt Motenebbi:

„Mein Kameel kennt keines, von dem es im Laufen ereilt wird,
Und die Geißel vermag nicht zu beflügeln den Schritt;
Ihm genüget der Zügel, der Zaum, die Halfter, das Leitseil
Samt dem Riemen und Strick, fest um den Sattel geschnürt.
Wahrlich mein Kameel — es eilet den andern bei weitem
Im gemäßigten Schritt, eilet den Stürmen zuvor,
Ueber Hügel und Thal, dieselben im Laufe vereinend
Als ein einziges Feld flach in die Ebne gestreckt.“

Zucht und Art des Kameels sind vielfachen Abänderungen unterworfen. Doch findet man vom Ausflusse des Nil bis in die abessinischen Hochlande, von den Gebirgen Marokko's bis nach Arabien hinüber immer nur das einhöckrige Kameel. Erst im inneren Asien, in der hohen Tatarei, in Tibet u. s. w. kommt das zweihöckrige (baktrisches Kameel, Trampelthier, *διτυλος* bei Diodor) vor, das man fälschlich mit dem Namen Dromedar zu bezeichnen pflegte (Parthey). Der Dromedar ist eben das Lauf- oder Reitkameel, ganz abgesehen, ob ein- oder zweihöckrig. Starkes, wolliges Haar schützt das doppelhöckrige Kameel in den rauhen Klimaten seiner Heimath; ein gedrungener Körperbau befähigt es, größere Lasten zu tragen und länger auszudauern; sein Fuß geht in kürzerem, aber sicherstem Schritt. Es ist vorzugsweise das Bergthier. Auch gewisse innere Eigenthümlichkeiten des Organismus unterscheiden es von dem mehr für die Ebene bestimmten einhöckrigen Kameel. Die wichtigste derselben möchte die sein, daß bei dem Einhöcker die vier Abtheilungen des Magens deutlicher von einander gesondert sind, während bei dem doppelhöckrigen Thiere Pansen und Haube so in einander übergehen, daß sie nur Eine Magenabtheilung bilden.

Ljama. Dem Kameele der alten Welt entspricht das Ljama (**Auchenia**) Südamerika's. Diese durch ihre Größe und Gestalt bereits den Hirscharten sich nähernden Geschöpfe leben theils in wilden Heerden auf den sturmumbrausten Hochebenen der Anden (das Guanako), theils bilden sie gezähmt noch immer das einzige Lastthier der Indianer. (Die europäischen Ansiedler bedienen sich statt seiner des durch Pizarro eingeführten Maulthiers.) Ihrer Wolle wegen werden einzelne Arten desselben (die Vikunna) gejagt, andere (das Alpako) gehegt. Das Haar wechselt in mannigfaltigen Schattirungen und zeigt je nach Raçe und Pflege ähnliche Abstufungen der Feinheit als unsere Schafwolle. Im Londoner Industriepalast lag eine Probe aus, die 42 Zoll Länge hatte, was freilich mehrjähriges ungestörtes Wachsthum voraussetzen läßt.

Moschusthier. Die kleinsten und zierlichsten unter den Wiederkäuern sind die Moschusthiere (**Moschus**). Ihre schlanke, zuweilen zwerghafte Gestalt deckt glänzendes Haar, und aus ihren großen schwarzen Augen blickt fast die Vertraulichkeit gezähmter Thiere. Ohne Waffen retten sie sich vor dem Feinde nur durch schnelle, über Schneefelder und Abgründe fortstürzende Flucht. Das javanische Moschusthier soll sich todt stellen, wenn es nicht entrinnen kann. Nicht alle Arten führen jene außerordentlich starkriechende Substanz, welche von unseren Aerzten in der Regel als ein letztes Mittel angewendet wird, die erlöschenden Lebensgeister neu zu erregen. Das Kantschil-Moschusthier, das kleinste von allen, mag nicht viel größer als ein Kaninchen sein.

2. Zu den gehörnten Wiederkäuern

Giraffe. macht die Giraffe (**Camelopardalis giraffa**) den Uebergang. Kein Thier, selbst das Kameel nicht, tritt so sehr aus allen gewohnten Formen heraus als dieses. Die schroffsten Gegensätze hat die Natur hier zu Einer Erscheinung zusammengedrängt; aber diese Gegensätze verletzen nicht, obschon sie keinesweges ausgeglichen sind. Man kann das paradoxe Geschöpf in Wahrheit nicht anders als in Paradoxen beschreiben. Es ist weder Pferd noch Hirsch, weder Kameel noch Pardel, und doch alles dieses zusammen. Der fast „geistreich“ zu nennende Kopf gehört dem ersten, Hals und Huf dem zweiten; die schwielenbedeckte Brust hat es vom Kameel, das buntgefleckte Fell vom Parder. Auf stelzenartigen Vorderfüßen ruht eine breite Brust, und aus dieser steigt der Hals bis zur Höhe von 18 Fuß, der höchsten, die irgend ein Thier erreicht. Steht die Giraffe aufrecht, so berührt sie fast die Gipfel der Dumpalmen und der hohen Mimosen, in deren Laubmassen ihre lange, wunderbar biegsame Zunge mit Behagen wühlt; aber noch überraschender ist der Anblick einer ganzen Heerde dieser Geschöpfe, wenn sie etwa gefangen auf einem Floße den Nil hinabtreiben und ihre glatten Hälse

hülfesuchend, fast wie Maste in größtmöglicher Länge emporstrecken. An das gigantеske Vordertheil hängt sich nun aber ein jachabstürzendes, wie abgeschnittenes Hintertheil, gleichsam als habe man eines jener Fabelgeschöpfe vor sich, in deren bizarren Bildungen sich die Phantasie des Mittelalters gefiel. Wollte man nicht ein Seiten-, sondern ein Gegenstück zu dieser anomalen Gestaltung, so würde das Känguruh mit seinem übermäßig entwickelten Hinterkörper am ehesten ein solches darstellen können. Besonders auffällig ist die außerordentliche Kleinheit des Kopfes, aus dessen großvorquellenden, hoch und weit herabblickenden Augen eine man möchte beinahe sagen kinderhafte Zuthulichkeit und Neugier spricht. Zwei abgestumpfte, mit behaarter Haut überzogene Hornansätze bilden seinen Stirnschmuck. Wie die Gestalt der Giraffe eine unsymmetrisch-symmetrische, zierlich-kolossale genannt werden kann, so mischt sich auch in ihrem Wesen Steifheit und Grazie, Koketterie und Grandiosität, Arglosigkeit und mißtrauender Spürsinn. Ihr Gang, bei dem die Vorderfüße sich im Schritt, die Hinterfüße sich im Trab zu bewegen scheinen, erhält auch dadurch ein linkisches Ansehen, daß die Füße einer und derselben Seite immer gleichzeitig aufgehoben werden, und der Hals sich in schiefer Linie herabsenkt. Dennoch ist die Giraffe ein sehr schneller Läufer. Selbst der arabische Renner muß auf unebenem Boden hinter ihr zurückbleiben, und ihre Jagd gehört zu den beschwerlichsten. Sie lebt, zu kleinen Trupps gesammelt, in den Ebenen von Mittel- und Südafrika. Ihre Schnelligkeit sichert sie vor ihren Verfolgern. Aber der Löwe belauert im Rohr der Tränkeplätze die sorglos Nahende; mit Gebrüll springt er auf ihren Nacken und hetzt sie im rasenden Lauf, bis die Kraft ihr schwindet.

Giraffenkopf.
(Fig. 44.)



Die **Hirsche** (Cervus) machen eins der schönsten Geschlechter, nicht bloß der Wiederkäuer, sondern der Vierfüßer überhaupt aus, indem sie mit ansehnlicher Größe und Kräftigkeit sehr graziöse Formen verbinden. Die dünnen sehnigen Füße sind zu ausdauerndem Laufe befähigt, der starkgebaute Rumpf macht die gezähmten unter ihnen zu trefflichen Last- und Zugthieren. Auch ihre entwickeltere Intelligenz hebt sie über viele andere Wiederkäuer empor. Jedermann kennt das anmuthige **Reh** (C. capreolus) mit seinen waldfrischen Augen, den schöngezeichneten **Dam** (C. dama), den **Edelhirsch** (C. elaphus) mit dem stolzen Zackengeweih. Es sind die Zierden unserer Wälder. Aber die beiden bedeutendsten Thiere dieser Familie, Elenn und Renn, leben jetzt meistens in höheren Zonen. — Der größte aller Hirsche ist das **Elenn** (C. alces). Es mag vielleicht am wenigsten schön genannt werden können, ja es ist in einzelnen Partieen plump, doch imposant, und beim ersten Anblick erschreckend durch seine Größe. So hoch wie ein Pferd und länger gestreckt als dieses (denn es mißt 8 Fuß) hängt ihm ein ungestalter Kopf wie zu groß und zu schwer am mähnigen Nacken. Im oberen Theile gehört der Kopf dem Rinde, im untern dem Pferde zu. Ein langer Bart streckt sich unter der Kehle hervor, ein bald schaufel-, bald gabelförmiges Geweih sitzt hinter den lang herabhangenden Ohren, die während des Laufs klatschend an die Kieferbacken schlagen. Das dunkle, bis zum Brechen spröde Haar erhöht den massenhaften Eindruck dieser Thiergestalt, die man nicht mit Unrecht den Elephanten des Nordens genannt hat. Sein Gewicht wird zu 12 Zentnern angegeben. Ehedem bis nach Mitteldeutschland verbreitet, selbst Römern und Griechen nicht unbekannt, ist es jetzt hier verschwunden und in die sumpf- und waldreichen Strecken Nordeuropa's hinaufgedrängt; aber in mächtigen Heerden durchstreift es die Haiden Nordamerika's von der Hudsonsbai bis zum stillen Ozean. Seine Jagd, die in Litthauen und Finnland zu den Festen des Adels gehört, hat noch ein gewisses chevaleresk-feierliches Ceremoniell (vergl. Aur. Buddeus, Halbrussisches) und ist in Schweden durch äußerst strenge Gesetze beschränkt, so daß z. B. in gewissen Distrikten nur ein Stück jährlich geschossen werden darf. Die Kraft des Thieres entspricht seiner Größe. Ein einziger Schlag des Fußes tödtet den verfolgenden Wolf, und selbst kühne Jäger flüchteten vor dem ergrimmten Hirsch, der noch im Sterben gefährlich werden kann. Sein Gang, so schwerfällig er schwankt, vermag sich zum reißenden Galopp zu steigern. Die schnaubenden Nüstern, der tief vorhängende Kopf mit dem oft 50 Pfund schweren Geweih, das laute Geklapper seiner Hinterzehen, die emporgesträubte Mähne, das Knacken der Baumzweige rechts und links machen auch das fliehende Elenn zu einem großartigen Bilde. Kein Strom hält es auf, es steigt leicht und sicher über Blöcke und

Hirsche.

Elenn.

Stämme, kreuzt glatte Eisflächen, und sogar über die grundlose Decke der Moore trägt es sein Huf, der sich mittelst einer besondern Vorrichtung bald enger zusammenschließen, bald zu größerer Fläche ausbreiten kann. Scharfe Sinne verkünden ihm jede Gefahr; das Fallen eines Blattes genügt, ihm den lauernden Feind zu entdecken. Man sieht, daß Kurland, als es das Elenn zum Wappen-Thiere machte, kaum ein edleres und gewaltigeres erwählen konnte. Selbst das muthige Pferd schaudert bei seinem Anblick. Sein Fleisch gilt für höchst wohlschmeckend. Als besondere Leckerbissen betrachtet man die Zunge und das weitüberhängende fleischige Maul, das den Plinius zu der märchenhaften Erzählung veranlaßte, die Elennthiere könnten nur rückwärts schreitend grasen. Die Haut, welche die Indianer zu Rachen verarbeiten, wird von einer Pistolenkugel kaum durchdrungen. Daher gehörte zu dem Kostüm der Helden des dreißigjährigen Krieges immer der Elennkoller, und die Sage erzählt, daß Wallenstein oft im dichtesten Kugelregen ritt — ein gefeites Haupt — und sich den Pulverschmutz vom Lederpanzer wischte. So phlegmatisch-trotzig die Gemüthsart des Elenns zu sein scheint, so leicht läßt es sich doch zähmen. Aber die Zähmung soll in Rußland und Schweden verboten sein, weil zuweilen Verbrecher durch die unglaubliche Schnelligkeit dieses Thieres entronnen seien. — Das dunklere amerikanische Elenn (Musethier, Moosedeer) kann nur als klimatische Abart angesehen werden. Es unterliegt der ausgedehntesten Verfolgung, indessen kommen in den Thälern Kaliforniens angeblich noch Heerden von 2000 Stück vor. Die Indianer überjagen sie entweder auf Schneeschuhen oder fangen sie durch Anlocken. Das Instrument, dessen sich die Indianer bedienen, ist ein Horn aus Birkenrinde. Dämmert der Abend, so schleichen die Jäger auf die Haide, und vom Gipfel eines Felsens oder Baumes herab erschallt nun das Horn in die weite lauschende Stille. Nichts kann größere Gefühlserregungen hervorbringen, als wenn man in wollene Decken gehüllt, am Saume der waldumgürteten Ebene sitzt, der Mond durch die Nebel bringt, die wilde Scene schwach erleuchtet, dann an der Oberfläche einer Granitklippe aufblitzt und endlich mit ruhigem Licht in dem Gewässer eines Sumpfes und auf den bethauten Sträuchern der Moorweide funkelt. Nichts kann, wenn nun die rohen Töne der Lockpfeife über dem wiederhallenden Walde ausgeklungen, aufregender sein, als die dem Rufe folgenden Augenblicke des Horchens. Kaum sollte man glauben, daß das menschliche Ohr einer solchen Spannung fähig sei. Und wenn dann, weit über die Hügel daher, und durch das Föhrengebüsch hindurch die dröhnende Stimme eines männlichen Elenns Antwort schickt, und endlich der König des amerikanischen Waldes schüttelnden Hauptes aus den Bäumen hervortritt und brüllend auf dem Blachfeld steht, eine nebelumdampfte Riesengestalt: dann ergreift den Europäer ein übermächtiges Gefühl des Schreckens und der Kampflust zugleich, er faßt kaum wissend, was geschehen soll, nach der Büchse und duckt sich in's schützende Gesträuch, von hier aus die tödtliche Kugel zu senden. Die Jagd auf Schneeschuhen, die nur im Februar und März betrieben wird, gilt für edler; denn sie fordert große Anstrengung, Ausdauer und nicht selten auch den kühnsten Muth. „Franklin erzählt die Geschichte einer solchen. Mehrere Jäger hatten sich zu einer gemeinschaftlichen Verfolgung verbunden. Aber obgleich die blutige Spur schon am vierten Tage die Verletzung des Elenns verrieth, setzte dieses die Flucht fort, und ermüdete seine Feinde bis auf Einen, der, nachdem er 12 Stunden geruht, das Thier endlich einholte und erlegte" (Pöppig).

Elennthier.
(Fig. 45.)



Renn. In noch höheren Breiten lebt das Renn (C. tarandus), der Kameelhirsch der arktischen Wüsten. Es kommt an Größe, aber nicht an Leichtigkeit der Gestalt dem

Damwild gleich: seinen gedrungenen Körper tragen stämmige Beine, die auf breiten, bei jedem Tritt knackend auseinander weichenden Hufen ruhen. Mit ihnen eilt das Rennthier ebenso behend über den Schnee, als der Schwielenfuß des Dromedars über den Sand, und wie dieses ist es im Stande, reißende Gewässer leicht zu durchschwimmen. Auch die dichte, dunkle Behaarung, die unter dem Halse eine Mähne bildet, charakterisirt das Geschöpf der Winterzonen. Selbst die Schaufeln seines vieläſtigen Geweihs gehören dieser polarischen Ausrüstung. Denn sie dienen ihm nicht allein als Waffe, sondern auch als Grabscheit, um im Winter, wenn alles Grün unter den Schnee versunken, die nährenden Flechten aus demselben hervorzuscharren. Kopf und Hals des Renn sind kurz und dick, Vorderbug und Schultern von massiger Stärke: als sei es von der Natur selbst zum Ziehen schwerer Lasten auf beschwerlichen Wegen bestimmt. — Man weiß, daß das Leben der hochnordischen Völker Europa's und Asiens mit dem Leben dieses Geschöpfes untrennbar verbunden ist. Es macht ihre einzige Habe aus. Leichten und sichern Fußes zieht es den Schlitten des Lappen, trägt diesen selbst, labt ihn mit kräftiger Milch und gewährt ihm getödtet ein nahrhaftes Fleisch. Ja, es geht überhaupt von diesem Thiere nichts ungenutzt verloren. Denn selbst Knochen und Sehnen weiß der Lappe zu seinem ärmlichen Hausrath zu verwenden. Mit der Haut aber kleidet und deckt er sich, behängt er sein Zelt, füllt er seinen Schlitten und das Lager der Lebenden und der Todten. Dazu ist Zähmung und Unterhalt der Thiere fast mühelos. Es sucht den Menschen und bleibt ihm eigen, ohne eines Hüters oder Obdachs zu bedürfen. Die hohen, wüsten Fjellen, die fürchterlichen Sümpfe, deren Decke das bittere Rennthiermoos (Lichen rangiferinus) und die Moltebeere (Rubus chamaemorus) trägt, sind seine Heimath. Wo jene nahrungsreiche Flechte mit ihrem dürren, schneeweißen Wuchse Moore, Felsen und Hänge überkleidet, da weiden überall die nach Hunderten und Tausenden zählenden Heerden dieser Thiere, und schon aus weiter Ferne erkennt das Auge des Lappen den wandernden Wald von Geweihen. Aber wie den Araber das Kameel, so und in noch viel höherem Grade zwingt den Lappen das Renn zu einem steten Wanderleben. Nicht bloß der Wechsel der Weiden, auch der der Jahreszeiten treibt den heimathlosen Hirten bald auf die Berge, bald zur Küste hinab, jetzt in's Dickicht der Wälder, jetzt hinaus auf das freie Moor. „Vergebens wäre es, dem Verlangen des Thieres zu wehren. Die ganze Heerde der ohnehin nur Halbgezähmten würde gewaltsam entlaufen, um in wilder Freiheit mit ihren Brüdern die Oede zu durchirren" — Es fehlt dem Rennthier nicht an Feinden. Es hat sich gegen Bär und Wolf zu vertheidigen, trifft jenen mit dem Geweih, schlägt diesen mit dem Huf, daß er betäubt zusammensinkt. Aber sein ärgster Feind, der es von dem Meer zu den Wäldern, von den Wäldern zu den Fjellen jagt, ist der Moskito des Nordens, die Rennthierbremse (Oestrus tarandi). Das Renn kennt sie wohl; es erschrickt schon, wenn es das Summen des nahenden Insekts vernimmt, weicht rechts, weicht links: immer über ihm die Bremse. Sie läßt ihm ein Ei auf den Rücken fallen; eine Larve kriecht daraus hervor, die bohrt sich in die Haut des Rennthiers, und es ist unter Qualen sie zu ernähren gezwungen; sie puppt sich ein, und aus der Puppe fliegt seine Feindin, die Bremse wieder auf (Meyer). Die Schnelligkeit des Renns soll eine außerordentliche, wenn auch keine längeranhaltende sein. Es jagt klappernden Fußes über die weißen Flächen, stürzt jähe Hänge blitzschnell hinab, kaum durch irgend ein Hinderniß in seinem Laufe gehemmt. Ueber einen nur halb befrorenen Fluß eilt es im leichtesten Sprung, und selbst wenn Nebel und Schneestürme Alles in Nacht verhüllen, setzt es den Weg fort, bis es plötzlich einmal wie vom Instinkt gewarnt am Rande einer Kluft inne hält, die doch auch sein scharfes Auge schwerlich erkennen konnte. Im Herbste sondert der Lappe aus der Heerde, was er vom älteren Theile derselben missen darf. „Das zum Tode bestimmte Thier wird mit einer Schlinge an den Hörnern gefesselt und festgebunden. Dann setzt ihm ein Lappe das Schlachtmesser auf die Brust, und ein anderer klopft das mörderische Eisen bis an's Heft hinein. Es muß so getroffen werden, daß die Brusthöhle voll Blut läuft, und daß es an dieser innern Verblutung stirbt. Das Messer bleibt stecken, damit kein rother Tropfen herausspritze. Der Anblick des Thieres, das geduldig und tiefseufzend den Tod erleidet, indem es seine großen sanften Augen hülfesuchend umherirren läßt, ist herzergreifend. Nach fünf bis zehn Minuten fängt es an zu zittern; die Füße zucken, schwanken, brechen zusammen, und ein kurzer Todeskampf macht seinem Leben ein Ende. In dieser Art des Tödtens liegt eine kluge Berechnung des größten Nutzens, aber auch ein Undank und eine Grausamkeit, die uns mit tiefem Abscheu erfüllen" (Mügge). — Man begreift wohl, daß nur eben so viel Thiere getödtet werden, als die Noth gebietet. Denn ohne eine ausreichende Zahl derselben würde die Familie oder der Stamm nicht mehr bestehen können.

Nichts fürchtet daher der Polarhirt mehr als Krankheit der Thiere oder Mißwachs der unersetzlichen Flechte. Solche Ursachen sind es gewesen, welche bereits einzelne jener arktischen Nomadenhorden hinweggrafften oder bis auf zerstreute Reste aufrieben. Am bekanntesten ist dies von den Korjäken am Kap Taiganos. Die Wahrsager hatten verkündet, daß Gott Kuikenjach binnen Kurzem auf der Erde erscheinen und sie mit zahllosen Heerden goldhörniger Rennthiere beschenken werde. Auf Grund dieser Erwartung schlachtete das Völkchen seine gesamten Heerden. Ja andere Stämme waren der Sache so gewiß, daß sie ihre Beschäftigungen verließen, die Jagd aufgaben und nicht einmal Wintervorräthe anlegten. Viele erlagen der Noth und dem Elende, andere verarmten, so daß jetzt nur noch etwa zehn Jurten übrig sein sollen.

Die letzte Abtheilung der Wiederkäuer umfaßt die eigentlichen **Hornträger**. Viele derselben sind gezähmt, und nehmen unter den Kulturthieren einen hohen Rang ein. In ihrer Lebensweise mehr übereinstimmend, weichen sie in ihrer Gestalt desto mannigfaltiger ab. Eine strenge Sonderung der Familien ist deshalb schwierig, doch lassen sie sich am bequemsten in 2 Gruppen: in die der **Ziegen** und der **Ochsen** scheiden. — Der schlankere Ziegentypus zeigt neben dem wolligen, gähnenden, gesellig weidenden **Schafe** die eigentlichen **Ziegen**, diese stoßlustigen, naschhaftgeilen, komisch bebarteten Springer; aber die artenreichsten unter ihnen sind die **Antilopen**, die flüchtigen, freiheitliebenden Renner der Wüste. Fast alle diese Sippen sind vorzugsweis Berg- oder Steppenthiere. Auch unser Schaf war ursprünglich ein Bewohner der Gebirge. Noch streifen jetzt, wie zu Plinius Zeiten, seine wilden Heerden auf Korsika und Sardinien: schöne starkgliedrige Thiere mit spiralen Hörnern und schwärzlichbraunem Seidenhaar, das schon Strabo für Ziegenhaar erklärte. Dieses Wildschaf (Muffro, Mufflon, Ovis musimon) lebt in den höchsten Regionen der Gebirge und steigt immer höher hinauf, jemehr die Sommersonne den Schnee hinwegzehrt. Tags schweift es um die Felsenseen, wo es grüne Weide findet; Nachts sucht es wieder den Schnee. Denn der Muffro schläft auf dem Schnee, sein Weibchen wirft auf dem Schnee auch seine Jungen. Wie die Gemse stellt er Wachen aus, und auf ein gegebenes Zeichen fliehen alle Thiere der Heerde in derselben Richtung. Die Korsen und Sarden stellen ihm eifrig nach, und wenn auf den Bergen Schüsse donnern, so weiß man, es wird gejagt der Muffro oder der Bandit. Denn beide sind Berggenossen, und klimmen bis zum ewigen Schnee (Gregorovius). Der Muffro hat noch die ganze Schnelligkeit des Wildes. Aber ungleich flüchtiger sind die Ziegen und Antilopen. — Unter jenen sind uns **Steinbock** (Capra ibex) und **Gemse** (C. rupicapra) durch verwegene, abenteuerreiche Jagd am bekanntesten; unter diesen die vielbesungene **Gaselle** (Antilope dorcas). Dieses Thier ist gewiß das anmuthigste und schnellste unter allen Vierfüßern. Es in Heerden fliehen zu sehen, mit dem raschesten Galopp gewaltige Sprünge wechselnd, den zierlichen Kopf gradaufgerichtet, gehört zu den reizendsten Bildern. Sie scheinen zu fliegen, denn sie schnellen springend alle vier Füße zugleich in die Luft; im Augenblick sind sie verschwunden, und nur ihre Spur, zart und bestimmt wie ein Blumenblatt, verräth noch ihre Flucht. Ihr glattes Haar glänzt graubraun, ihre herrlichen Augen und schneeweißen Zähne werden von den Orientalen unaufhörlich gepriesen, und kehren in zahllosen Schiffer- und Liebesliedern wieder. Dazu kommt die anschmiegendste Vertraulichkeit und eine ebenso außerordentliche Reinlichkeit, um die Gaselle zu dem schönsten Hausthier des Morgenlandes zu machen.

Ziegen. — Wildschaf. — Gaselle.

Das **Gnu** (Antilope Gnu), gleichsam ein zweihufiges Pferd mit Büffelkopf, leitet zu der **Rindergruppe** über. So leicht und schlank die Form des Ziegengeschlechts, so schwer und massenhaft ist die der Rinder. Die ganze Gestalt drängt sich nach vorn, wo in Brust, Schulter, Nacken und Horn alle Kraft zu Druck und Stoß gesammelt scheint, während der Hinterleib häßlich und schwächlich nachschleppt. Schon Homer charakterisirt die Rinder vortrefflich als die „schwerhinwandelnden“, denn die Hinterfüße müssen sich fast im Halbkreise drehen, um dem strafferen Schritt der Vorderfüße nachzukommen. Der bald große, bald kleine Kopf erhebt sich am dicken Hals nicht über die Linie des Rückens. Dies vermehrt die Schwerfälligkeit und Gedrücktheit der Gestalt, wie es zugleich den phlegmatisch-cholerischen Charakter der Gruppe anzudeuten scheint. Doch ist der **Stier** ein edles Thier, und der imponirend ruhige Ausdruck seiner Physiognomie kann sich zu muthvoller Energie, unter Umständen zu wilder Furchtbarkeit steigern. Dann verfärbt dunkles Roth die großen, friedlich blickenden Augen, als ergreife ein Delirium das Thier, und seine Stimme verstärkt sich zum erschreckenden Gebrüll. Der größte Repräsentant dieser Thiere in unserem Erdtheile ist der **Auerochs** (Bos urus), ehedem auch über Mitteleuropa verbreitet, jetzt nur noch vereinzelt in den Wäldern Litthauens umherirrend. Er übertrifft alle anderen europäischen Säugethiere an Mäch-

Gnu. — Rind.

tigkeit, denn er mißt 10 Fuß in der Länge und wird 7 Fuß hoch. Am nächsten kommt ihm der zornmüthige Büffel (B. bubalus), der aus dem Orient nach Griechenland und Italien verpflanzt sein mag. In neuester Zeit hat man auch den tibetanischen Yack (Grunzochs, B. grunniens) im Abendlande einzuführen versucht: ein Thier, das nach Buffon's Ausdruck kostbarer ist, als alles Gold der neuen Welt. In seiner Heimath dient er als Pferd, Esel, Kuh und Schaf; er trägt schwere Lasten, zieht große Ladungen, liefert Milch, hat ein vortreffliches Fleisch, und sein langes seidenartiges Haar wird zu Webereien verarbeitet. Die Priester benutzen ihn sogar als Reitthier. Der Yack ist ziemlich niedrig gebaut, sein Körper endet in einen Schweif, der buschiger ist, als der des Pferdes. Noch lebt er wild auf den Bergketten des Indus, bis zu den höchsten Höhen emporsteigend. Ja vielleicht erträgt kein anderer Vierfüßer so leicht als er die Kälte der Schneeregion. Die Gebrüder Schlagintweit trafen oft auf Heerden wilder Yacks in einer Höhe von 18- bis 19000 Fuß, d. h. mehr als 1000 Fuß oberhalb der Schneegrenze. In Nordamerika entspricht diesen Gestalten der Bison (B. Americanus). Er durchzieht die Prairieen des Missouri in gewaltigen Heerden, und so sehr Indianer und Halbschlächtige ihn verfolgen, beträgt die Zahl derselben noch immer Millionen. Ihr Fleisch ist wohlschmeckend. Besonders der wildbehaarte Höcker, ein Fettmuskel, der bestimmt scheint den Kopf des Thieres zu schützen. Der Bisonstier hat einen ungemein starken Schädel und erreicht ein Gewicht von 12 bis 20 Zentnern, wird am Vorderbug zwischen 6 und 7 Fuß hoch und bis zu 9 Fuß lang. Verfolgt flüchten die Bisonten gern den Wäldern zu, in denen sie durch das verworrenste Dickicht brechen und oft armdicke Stämme umreißen; selbst im tiefen Schnee kann der schnellfüßige Indianer, auch wenn er Schneeschuhe trägt, sie nicht einholen. Setzt sich eine aus mehreren tausend Stück bestehende Heerde in Galopp, so dröhnt meilenweit der Boden; und es gewährt ein furchtbar-grandioses Schauspiel, die dunkle, brüllende, schnaubende Masse vor einem Prairiebrande fliehen zu sehen.

Yack. Bison.

10. Vielhufer.

(Dickhäuter. Multungula.)

Wie der Name dieser Gruppe andeutet, gliedert sich hier der Fuß in mehrere (3 bis 5) hufumhüllte Zehen. Eine andere Eigenthümlichkeit derselben ist die starke Haut, die oft zu schußfesten Panzern verdickt, einer Haardecke nicht bedurfte. Nur wo sie schwächer ist, tritt dieser Schutz ein, aber auch da sparsamer als bei andern Säugethieren. Uebrigens läßt sich eine typische Charakteristik der hierher gehörigen Geschlechter nicht wohl geben. Doch zeichnen sich fast alle durch Gewaltigkeit und Größe aus; es sind die Riesen unter den Erdbewohnern, die sowohl in ihrer plumpen Massenhaftigkeit als in ihrer halbamphibischen Lebensweise den Uebergang zu den Kolossen des Meeres bilden. Vischer hat sie treffend die „Urgebirge der Thierwelt" genannt, denn ihre cyklopische Erscheinung gleicht in der That vielfach einer unorganischen Masse, und ihre Hauer, Hörner, Höcker stellen sich wie steinartige Gebilde dar. Mit zermalmender Stärke verbinden sie eine Beweglichkeit, welche den Gang dieser Thiere oft lebensgefährlich macht. Sie gehören bekanntlich mit Ausnahme des Schweins nur außereuropäischen Erdtheilen an und sind friedliche Weidethiere, die jedoch gereizt die ganze Leidenschaft des cholerischen Temperaments entwickeln. Dann nimmt die dumpfe Physiognomie und das kleine Auge wohl den Ausdruck der unbändigsten Wildheit, ja Tücke an, und ringsum bezeichnen Verheerungen aller Art den Weg des rasenden Geschöpfs. Ihre Intelligenz, im Allgemeinen beschränkter, erreicht im Elephanten bewundernswerthe Höhe. In merkwürdiger Ausbildung tritt das Geruchsorgan der Vielhufer hervor. Der große, schwere Kopf endigt meist in eine lang vorgestreckte Nase, die bei einigen zum Rüssel wird.

Vielhufer.

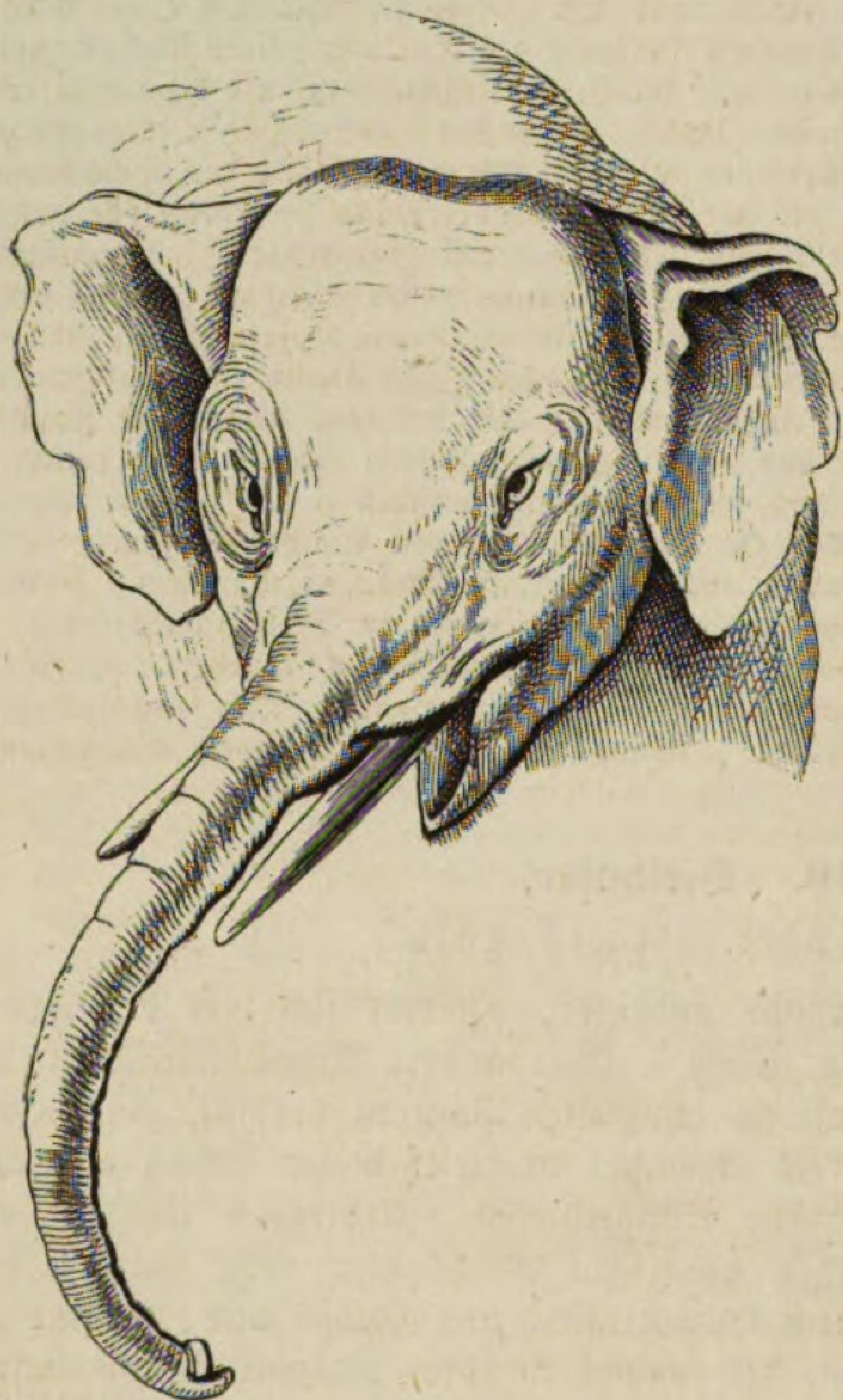
Das größte dieser und aller Landthiere überhaupt ist bekanntlich der Elephant (Elephas). Wie der Buckel eines Berges hebt die dunkle formlose Masse sich empor,

Elephant.

und man kann sie nicht betrachten, ohne zugleich von dem Gedanken an unwiderstehliche Stärke erfaßt zu werden. Das Geschöpf ist eine wandelnde Festung, unangreifbar, und doch selbst jederzeit des vernichtendsten Angriffs fähig. Passend nennt deshalb die Sanskrit-Sprache den Elephanten den „achtwaffigen"; seine säulenartigen Füße, seine hochbehelmte Stirn, sein Rüssel und die Stoßzähne, die oft bei 3 Fuß Länge ein Gewicht von 80 Pfund haben, sind eben so viele Waffen zu Schutz und Trutz. Aber doch ist es nicht bloß die plumpe, intrepide Größe, welche den Beschauer bannt, sondern es gesellen sich sofort andere Empfindungen hinzu. Am meisten imponirt der beispiellos hochgewölbte Schädel, und wenn auch bei dieser rissigen, erdfarbigen und erdähnlichen Haut nicht von einer eigentlichen Physiognomie und Zügen geredet werden kann, so machen doch die wuchtigen Stirnhemisphären durchaus den Eindruck des Geistigen, um nicht zu sagen des Gebietenden. Ihn erhöht das Auge, von empfindlichen Muskeln umspielt, mit klug bedachtem, ernstem, sinnendem Blick. Es ist wie bei dem Walfisch von auffallender Kleinheit und blendet eben so wenig als es schreckt; aber erhebt es sich zu prüfender Umschau, dann leuchtet es wie ein Licht aus der Schwärze der umgebenden Haut hervor, und das blitzend-rollende Weiß überrascht fast eben so eigenthümlich als der Blick eines Negerauges. Selbst der mächtige Lappen des Ohrs, das schlaff und ledern herabhängt, als sei es kaum noch etwas Organisches, ist Hülle und Schutz eines scharfen Sinnes, und bekundet, sich aufrichtend und wiederanlegend, die geistige Natur. Aber das bedeutsamste Gebilde an diesem Thiere bleibt immer der Rüssel. Er zeigt im Gegensatz zu der steinernen Unbewegtheit des Kolosses die höchste Gelenksamkeit, und wenn die Hand eben den handelnden, denkenden Menschen charakterisirt, so genügt allein diese wunderbare thierische Hand, um den Elephanten, so weit dies möglich, zu einem Grenznachbar des Menschen zu machen. Aus mehr als 40,000 Muskelbündeln zusammengesetzt, die wie Kautschukringe nach allen Seiten unzerreißbar und biegsam ineinander geflochten sind, windet er sich gleich einer Schlange um den Palmenstamm und reißt ihn aus der Erde. Er hebt mit dem kleinen Fingeranhängsel seiner Spitze das Blatt vom Boden, er schürzt und löst den Knoten, er packt den Tiger, schüttelt ihn und wirft ihn zerschmettert unter die Füße. Mit dem Rüssel saugt der Elephant, wie mit einem Trinkhorne, Wasser und schüttet es sich in den Rachen; durch ihn athmet er; durch ihn läßt er seine Trompetenstimme ertönen, wenn er sich selbst zum Kampf auffordert. Man sieht: dieses Organ, das endlich auch den mangelnden Hals ersetzt, ist das eigentliche Lebensorgan des Elephanten und fast keine Verwundung demselben gefährlicher als die des Rüssels. Er befähigt aber auch vornehmlich das gelehrige Thier zu der mannigfachsten und beschwerlichsten Arbeit, in Krieg und Frieden, zu Flußübergängen, zum Tragen und Ziehen großer Lasten, zu Jagd und Pomp kriegerisch-festlicher

Kopf des Elephanten.

(Fig. 46.)



Aufzüge, kurz zu allen jenen Diensten, welche vom höchsten Alterthum an die Völker der heißen und warmen Zone ihm verdanken. — Das Mitgefühl des geselligen Thieres wird von Kundigen gerühmt, und die indischen Dichter preisen es in zahlreichen Gleichnissen: der große männliche Elephant streichelt mitleidig den weiblichen, der vom Giftpfeil getroffen in Schmerzen niedersinkt; die weiblichen Elephanten wiederum brüllen wehklagend, wenn sie den zahngewaffneten Leiter und Schützer gebunden sehen. Daß diese Fähigkeit des Mitgefühls in einem wunderbaren Grade sich auch dem Menschen zuwende, dafür haben wir schöne Zeugnisse schon der Alten. Man kennt die rührende Erzählung von dem indischen Weibe, die einen Elephantenführer im Heere des Antigonus begleitet hatte, und da sie als Kindbetterin starb, dem treuen Thiere ihr Kind anbefahl. Der Elephant wollte nun immer die Wiege neben sich stehen haben, indem er alle Nahrung verweigerte, sobald man dieselbe wegnahm; er schaukelte sie gelinde hin und her, wenn das Kind weinte, und scheuchte ihm mit einem Strohbüschel die Fliegen, wenn es schlief (Schlegel). Es kann nicht Wunder nehmen, diesem Thiere von den Hinduvölkern eine fast göttliche Verehrung erwiesen zu sehen. Der Elephant ist ihnen Symbol der Weisheit, und der Gott Ganesa, der Schirmherr der Künste und Wissenschaften, erscheint in den indischen Tempeln stets mit dem Haupte eines Elephanten; die Sanskritsprache aber hat (wie die arabische für das Kameel) gegen 100 verschiedene Bezeichnungen für das wunderbare Geschöpf. Mit seiner Massenhaftigkeit verbindet der Elephant große Schnelligkeit. Obgleich seinen Füßen jene gelenkigen Biegungen und Schwellungen fehlen, welche das sprungfertige Pferd auszeichnen, und obgleich seine Bewegungen stets etwas Maschinenhaft-Schweres an sich tragen: so übertrifft doch der Dahinstürmende selbst die Flüchtigkeit dieses Renners, und kein Strom hält ihn auf. Er schwimmt, nur den Kopf und den schnaufenden Rüssel emporgehoben, leicht und sicher durch die reißendsten Strudel. So erinnert der Elephant in gewisser Weise an die Riesenbauten der Indier und Aegypter, die in formloser Ungestalt den sinnreichen, erfindsamen Geist jener Völker verschließen und sich dem genauer eindringenden Blick immer in bewunderungswürdige, wenn auch nie in schöne Schöpfungen der emporstrebenden Menschheit verwandeln.

Der Elephant gehört, wenigstens jetzt, fast ausschließlich der Tropenzone an. Am größten mag der afrikanische Elephant (E. Africanus) sein, der sich auch durch seinen dreihufigen Hinterfuß von dem indischen (E. Indicus) unterscheidet, an welchem man 4 Hufe zählt. Die Höhe des Thieres erreicht 10 Fuß, sein Gewicht wird auf 70—80 Zentner und die natürliche Lebenszeit auf etwa 200 Jahre geschätzt. Daß man die Stoßzähne, die übrigens nur dem männlichen Thiere zukommen, als Elfenbein (helphantes bein schon bei Otfried) verarbeitet, ist bekannt. Berechnet man die Summe der nach Europa eingeführten Zähne, so muß man annehmen, daß jährlich gegen 5000 Elephanten erlegt werden, und doch schweifen in den heißfeuchten Wäldern Indiens und Afrika's noch immer mächtige Heerden dieser Thiere umher. Merkwürdiger Weise ziehen dieselben stets nach den Geschlechtern gesondert. Sie suchen gern die Nähe der Ströme und Sümpfe, in denen sie oft stundenlang zubringen, augenscheinlich um ihre, in den Falten ziemlich empfindliche Haut gegen den Stich giftiger Insekten zu schützen. Obschon durch ihren Zahnbau auf pflanzliche Nahrung angewiesen, gewöhnen sie sich in der Gefangenschaft auch an andere Stoffe, und auch das dürfte für ihre hervorragende Natur sprechen, daß sie fast einzig unter allen Thieren selbst geistige Getränke annehmen und in ihnen sich gern berauschen. Während des Sommers bergen sie sich im Dickicht der Urwälder. Im Winter verlassen sie dieselben gewöhnlich, und man begegnet wohl Zügen von 50—100 dieser Riesenthiere, von denen einzelne eine fast unglaubliche Größe erreichen sollen. So fing man 1837 in Ouad-Medina einen Elephanten, in dessen ausgeweidetem Leibe ein Mann zu Pferde ungebückt Platz fand. Die Art, wie man desselben habhaft wurde, war ebenfalls eigenthümlich. Das gewaltige Thier war absichtlich in ein Hirsefeld hineingelassen worden, wo es sich seine Lieblingsfrucht so gut schmecken ließ, daß man nachher 8 Scheffel Körner, meistens noch unverdaut, in seinem Magen fand; gleich darauf war es, wie man voraussah, an den Fluß gegangen, um zu saufen. Die Hirse schwoll jedoch davon so auf, daß sich das Thier kaum mehr zu rühren vermochte, und ihm kurz nach der begonnenen Verfolgung der Magen platzte (Pückler). Die Elephanten sind in der Regel eben so friedlich als die Wiederkäuer, aber desto furchtbarer, wenn sie verwundet sind, und schon mancher Reiter, der die Geistesgegenwart verlor, um mit Gewandtheit in fortwährenden Windungen der Gefahr zu entfliehen, ward trotz seines guten Pferdes von ihnen erreicht und vernichtet. Der Pascha von Nubien selbst befand sich einmal auf diese Weise in der drohendsten Lebensgefahr, aus der ihn nur der verzweiflungsvolle Sprung über eine breite Erdspalte rettete. Zwei seiner Mamelucken, deren Pferde nicht folgen konnten, wurden von dem rasenden Elephanten eingeholt, beide samt den Pferden in die Luft geschleudert und beim

Niederstürzen zu unförmlichen Massen zerstampft. Das Thier war so wüthend, daß es selbst nach dem Tode seiner Gegner noch ihre Schwerter und Lanzen mit dem Rüssel in Splitter zerbrach. Dessenungeachtet giebt es Afrikaner, die auf eigene Hand die Jagd der Elephanten betreiben, und obgleich sie stets allein den Kampf wagen, doch nur selten sich eines dieser Ungeheuer entkommen lassen. Fürst Pückler erzählt von einem solchen Elephantentödter, der mit nichts als einem wuchtigen Speer und einem kurzen doppelschneidigen Schwerte versehen auf sein Gewerb ausgeht. Dem Elephanten zieht er, auf der Erde kriechend und sich hinter Sträuchern und im Grase verbergend, so lange nach, bis er ihn fast zu berühren im Stande ist. Dann haut er ihm mit raschem, sicherm Hiebe seines wohlgeschärften Schwerts die Sehnen eines der Hinterfüße durch, worauf er sich augenblicklich von Neuem im Laube versteckt. Der erschreckte Elephant, keines Feindes ansichtig, sucht auf drei Füßen so schleunig als möglich fortzuhinken. Bald aber zwingen ihn Blutverlust und Mattigkeit, sich niederzulegen. Diesen Augenblick benutzend, springt der Jäger herbei, und bohrt behend seine Lanze in einen Theil des Körpers, dessen Verwundung schnellen Tod herbeiführt. (Aehnliches erzählt B. Taylor.)

Nashorn. Die plumpgewaltige Erscheinung des **Nashorns** (Rhinoceros) stellt sich unmittelbar neben den Elephanten; aber von der Intelligenz desselben findet sich kaum eine Spur. Ein monströses Brutum, von massigem, aber gestreckterem Gliederbau, über den eine panzerartige nacktschrundige Haut schlotternd geworfen ist. Es wird mindestens 10 Fuß lang und 4 Fuß hoch. Die Stirn vertieft sich zur gehörnten Nase herablaufend in einen niedrigen Einbug; die kleinen Schweinsaugen, hoch nach vorn gerückt, blicken matt und stumpf; das widerwärtig lappichte Maul verlängert sich in eine zum Greifen dienende Spitze: Alles trägt den Charakter dumpfer Bestialität. Nur das aufrecht stehende Ohr deutet auf die Regsamkeit dieses Sinnes, vermöge dessen das Nashorn auch im dichtesten Gebüsch den Jäger erhorcht. Doch ist auch sein Geruch von großer Schärfe, und wie der Elephant entwickelt es im Zorn eine Schnelligkeit und Stärke, die selbst diesem Riesen gefährlich wird.

Kopf des indischen Nashorns.
(Fig. 47.)



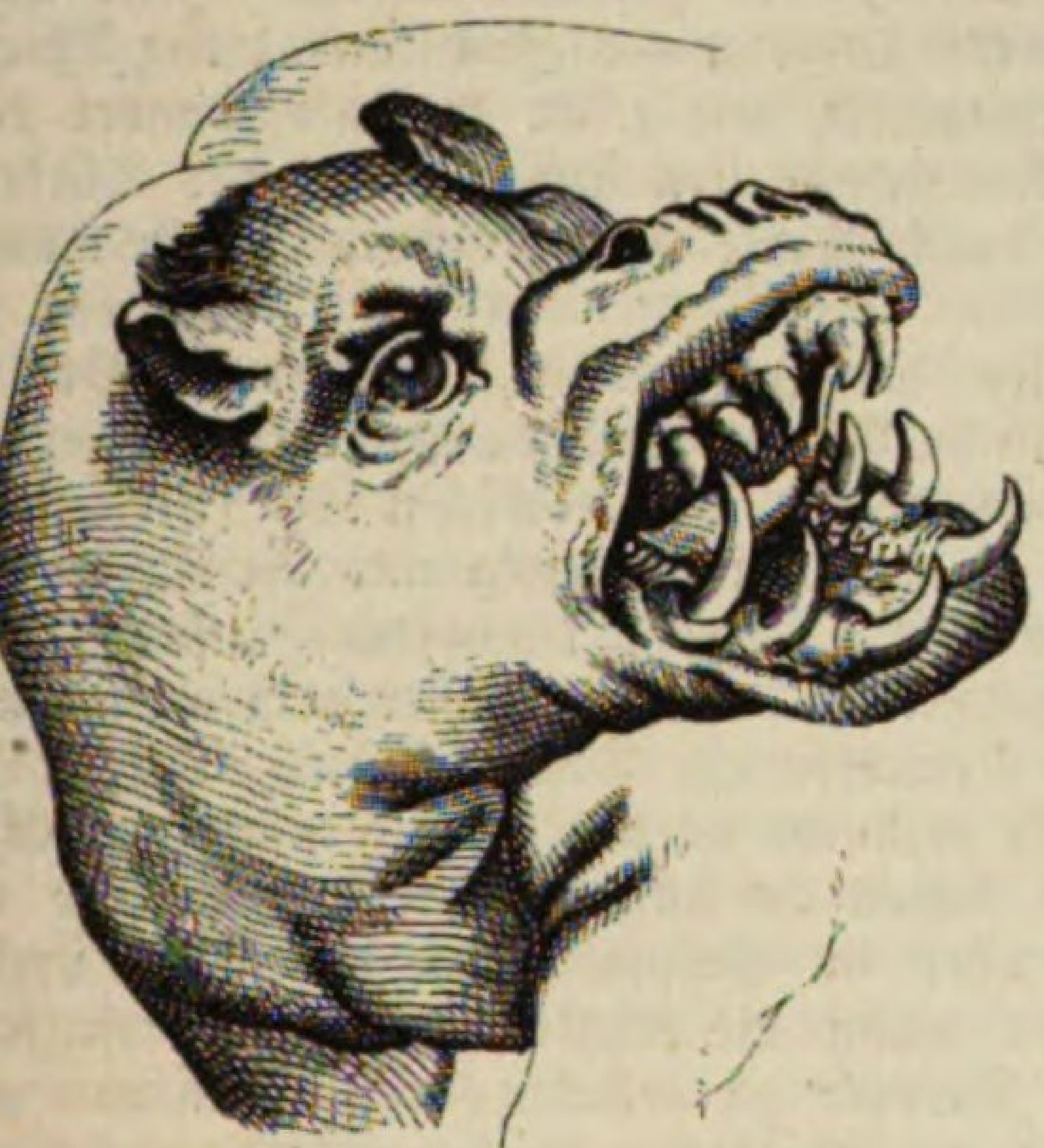
Es war daher keine unpassende Wahl, wenn der häßliche und schielende Bertrand du Guesclin das Rhinoceros zu seinem Wappen machte, und ihm die Devise gab: dat virtus quod forma negat. Das Nashorn lebt theils einzeln, theils zu kleinen Schaaren vereinigt in den sumpf- und waldreichen Strichen Afrika's, Indiens und des angrenzenden Archipels. Unter seinem Fuße bebt die Erde, und Zerstörungen der wildesten Art bezeichnen seine Spur. Es bahnt durch die undurchdringliche Wildniß der Dschungeln krachend den Weg, ja es klimmt bis auf die höchsten Bergrücken jener vulkanischen Inseln, wohin außer Geiern und Adlern kein anderes Wesen sich verirrt, so daß man zuweilen das fabelhaft unförmliche Thier am Rande der Krater hoch überm Wolkenlager hintraben sieht. Seine furchtbarste Waffe ist das bald einfache, bald gedoppelte Horn der Nase. Dieser fischbeinartige Auswuchs der Haut, der nach Andersson einem Rasirmesser an Schärfe gleicht, dient ihm, den felsharten Boden aufzupflügen und selbst starke Stämme zu entwurzeln, oder im Kampfe dem Elephanten den Bauch aufzureißen. Die Haut selbst widersteht zwar einer wohlgezielten Büchsenkugel nicht; aber das weiche Eisen der Hottentottenspeere knickt oder biegt sich wie eine Ruthe an der zolldicken Masse. Das **indische** Rhinoceros (Rh. Indicus), welches bis 13 Fuß lang, und bis 7 hoch werden soll, hat nur **ein** Horn, das Rhinoceros von Sumatra (Rh. Sumatrensis) dagegen ein Doppelhorn. Das größere derselben ist etwa 8 Zoll lang, doch will man deren selbst von 3 Fuß Länge gesehen haben; das kleinere ist meistens nur halb so groß. Auch die **afrikanischen** Arten haben ohne Ausnahme zwei Hörner von oft bedeutender Größe. Die Chinesen und Malaien höhlen dieselben zu Trinkbechern aus und schreiben ihnen eine zauberische Kraft zu: jedes vergiftete Getränk schäume augenblicklich darin auf. Daher bedienen sich die indischen Fürsten fast nur solcher Trinkgefäße. Das Rhinoceros ist, wie alle Pachydermen, in seinen Gewohnheiten nächtlich. Beim Einbruch des Dunkels beginnt es seine Wanderungen und kühlt sich im schlammigen

Bade der Lachen und Teiche; später durchzieht es nicht selten große Landstrecken. Bald nach Sonnenaufgang sucht es Ruhe und Schutz gegen die Hitze unter irgend einem Mimosengebüsch oder unter einem Felsenvorsprung, wo es den Tag über schlafend, und zwar entweder seiner vollen Länge nach ausgestreckt oder in stehender Stellung, zubringt. Aus einiger Entfernung gesehen, gleicht es dann vollkommen einem riesigen Steinblock.

Die dritte dieser Kolossalgestalten ist das Flußpferd (Hippopatamus amphibius), das an Ungeheuerlichkeit sowohl den Elephanten als das Nashorn noch überbietet. Der tonnenähnliche Bauch, der dem Thier fast am Boden schleppt, hält einen Umfang von 10 bis 11 Fuß; der viereckige halslose Kopf springt in eine Schnauze ab, von der Breite der Stirn. Borsten von Drahtdicke starren auf den wulstigen Lippen; öffnen diese sich, dann blickt das erschreckte Auge in einen Rachen, der weit genug aufgähnt, um einen Mann in der Mitte des Leibes zu umfassen. Jeder Kiefer ist, abgesehen von dem übrigen Gebiß, mit 2 fürchterlichen Hauern bewaffnet, von welchen die im Unterkiefer allezeit die größten sind und zuweilen 2 Fuß Länge erreichen sollen. Die Innenfläche des Schlundes wird von Reisenden „einer Masse frischgeschlachteten Fleisches" verglichen. „Die Augen sind klein und stehen hoch oben in einer Linie mit den ebenfalls kleinen zugespitzten Ohren und den weit aufgerissenen Nüstern; die Lage der drei wichtigsten Sinnesorgane in derselben Ebene gestattet dem Thiere im Wasser verborgen zu bleiben und das Gesicht allein etwas über die Oberfläche zu erheben, um zu athmen und seine Feinde zu entdecken" (Pöppig). Die Bibel beschreibt den Hippopotamus unter dem Namen des Behemot und sagt treffend: „Er liegt gern im Schatten, im Rohr und im Schlamme verborgen. Siehe, er schluckt in sich den Strom und achtet es nicht groß, läßt sich dünken, er wolle den Jordan mit seinem Munde ausschöpfen." Das Flußpferd lebt in den Strömen Afrika's und weidet unten auf dem Grunde des Nil ebenso leicht die Wasserkräuter ab, als andere Thiere das Gras der freien Triften. Sein Hunger ist, wie der des Nashorns, kaum zu stillen; die innere Organisation entspricht dieser Gefräßigkeit, denn das Darmgewinde bildet ausgestreckt einen Kanal von 109 Fuß. Uebrigens ist es ein ruhiges, friedliches Thier. Jung eingefangen zeigt es sich sehr zuthätig, streckt den Kopf in den Schoß des Wärters und läßt die Faust desselben gern in seinem noch zahnlosen Rachen auf dem juckenden Gaumen hin- und herwühlen. Aber gereizt überläßt sich das gewaltige Thier grenzenloser Wuth. Es taucht wohl plötzlich neben dem dahinfahrenden Boote des Reisenden hervor, mit dumpfem Brüllen das Gebiß in die Planken schlagend. Ein einziger Biß reicht aus, das Fahrzeug zu zertrümmern, und nur dem schnellsten, gewandtesten Schwimmer würde es gelingen, sich vor dem Ungethüm zu retten. Das auf dem Rücken und an den Seiten bis 2 Zoll dicke Fell ist an wenigen Stellen verwundbar, aber die geübten afrikanischen Schützen belauern das Flußpferd am Ufer und tödten es durch sehr schwere Büchsenkugeln, die sie gegen die Augen oder den Unterleib abfeuern. Die Zähne geben ein vorzügliches Elfenbein, die Haut verarbeiten die Berbern zu Peitschen; das Fleisch wird gegessen. Flußpferd.

Kopf des Flußpferdes.

(Fig. 48.)



Allbekannt ist das borstige, störrische Geschlecht der Schweine (Sus), deren wilde Ahnen (Wildschwein, S. Scropha ferus) auch im Dickicht unserer Wälder ihre Lager wühlen. Von den 4 Zehen des Fußes treten nur 2 auf, die andern stehen höher zurück. Der unbiegsame Hals und der flachere, oben in eine scharfe Rückenfirst kantende Leib geben dem Körper etwas Fischartiges. Die Ohren liegen groß vornüber, der Schwanz bildet ein schwächliches, meist komisch cirkumflektirtes Anhängsel. Der Bauch reicht tief herab, der eckige, kraftverkündende Kopf hängt fraßsuchend nieder. Das Schwein ist ganz ein Morastthier, und darum als unrein verschrieen. Es gilt ferner für dumm. Doch nicht mit Recht, obgleich schon Aristoteles behauptet, es habe unter allen Säugethieren den wenigsten Verstand, weil sein Gehirn verwässert sei, und obgleich eben deshalb Pindar die übelberufenen Böotier den Schweinen vergleicht. Mit furchtbarem Schwein.

Grimm vertheidigt sich das Wildschwein, und Homer hält es seines Helden nicht für unwürdig, ihn mit dem Eber zusammenzustellen,

Der in die Meute der Jagd hochtrotzenden Muthes hineinstürzt,
Wetzend den weißen Zahn im zurückgebogenen Rüssel.

In der Brunstzeit liefern die Keuler einander heftige Kämpfe: ein Hieb des dreiseitigen, drohend aufwärts gekrümmten Hauers kann dem Gegner den Leib aufschlitzen. Ist das Auge nur stumpf, so wittert dagegen der beweglich vorgestreckte Rüssel um so schärfer. Man hat daher das zahme Schwein in Frankreich zum Dienst der Trüffelhunde, anderwärts selbst zur Rebhuhnjagd abgerichtet, und die Art, mittelst deren der Javane den Eber von Plantagen und Reisfeldern abhält, zeugt nicht minder für eine fast menschliche Empfindlichkeit jenes Organs. Man behängt die Umfassungen und Zäune mit Uringetränkten Lumpen, und der strenge Duft dieser Guirlande schreckt das Thier sicherer zurück, als irgend etwas Anderes. — Die amerikanische Metropole der Schweinezucht („Pork") ist bekanntlich Cincinnati. Man schätzt die Zahl der jährlich „verarbeiteten" Borstenthiere auf 2 Millionen, und die stolze „Königin des Westens" muß sich daher auch den weniger fashionablen Zunamen „Porcopolis" gefallen lassen. Unter den Ländern Europa's muß nach der Türkei besonders Ungarn als Zuchtland dieser Thiere hervorgehoben werden. Ein ungarischer Schweinemarkt, wie z. B. in Baja, dauert 14 Tage und versammelt Legionen dieses Viehes. Am gesuchtesten sind die aus der Türkei stammenden Mangolitza-Schweine, welche sich durch starke Fettabsonderung und krause, fast wollige Borsten auszeichnen.

Zu den schweinartigen Thieren zählen der hochbeinige, hirschgroße Babirussa (Hirscheber, Porcus Babyrussa), das häßliche Warzenschwein (Phacochoerus) mit knolligen Auswüchsen im Gesicht, das wundersame Larvenschwein (Sus larvatus). Sie gehören dem heißen Asien oder Afrika an, während Amerika nur die einzige Spezies des gestreiften, schwanzlosen Nabelschweines (Pekari, Dicotyles) aufweist. Ueberhaupt hat der neue Kontinent trotz seiner großen Ausdehnung außer dem eben genannten
Tapir. und dem Tapir (Tapirus) keine weiteren Vertreter der Pachydermen. Diesen letzteren aber hat Amerika mit Indien gemein. Er erinnert wieder an die mächtigen Gestalten des Nashorns und des Flußpferdes, mit denen er auch in der Lebensweise vielfach übereinkommt. Im weichen Moorgrunde oder im Schatten des Urwaldes verborgen, verläßt der Tapir nur in der Frühe oder wenn die Kühle des Abends eintritt, die Lagerstatt, um seine Jungen im sumpfigen Strome zu tränken, mit ihnen und anderen Gefährten sich im Schlamm zu wälzen und endlich wieder in den Wald zurückzukehren, wo er mit dem biegsamen spannelangen Rüssel die zarten Zweige der Büsche ergreift oder in den grasreichen Pajonales weidet. Zuweilen bricht eine solche Schaar in die Felder der Indianer. Eine tiefe Furche bezeichnet ihren verderblichen Weg. Sie benagen oder zertreten Alles umher, und zerstören oft in Einer Nacht die jahrelange Arbeit des Cocabauers. Das schwerfällige Thier ist mit scharfen Sinnen ausgerüstet, und stürzt mit solcher Schnelligkeit durch das Gewirr dorniger Sträucher und Schlingpflanzen, daß selbst die Onze ihm vergebens nacheilt.

11. Seehunde.
(Robben. Pinnipedia.)

Diese Ordnung leitet zu den eigenthümlich organisirten Wassersäuge-
Seehunde. thieren über. Statt des geschlossenen und scharfgezeichneten Typus der Hufthiere treten weichere Formen auf, die bei aller Mißgestaltung des Ganzen, doch im Einzelnen fein und gefällig modellirte Partieen zeigen. Der zusammengeschrumpfte, fast ganz in der Haut versteckte Fuß öffnet wieder die volle Fünfzahl krallengewaffneter Zehen und giebt somit diesen Gliedern einen höheren Grad von Gelenkigkeit zurück. Allerdings sind sie zu anhaltender und schneller Bewegung auf dem Festlande nicht fähig: die Robben können nur unbehülflich kriechen, indem sie auf die Vorderfüße gestemmt, den Fischleib nachschleppen. Aber die zwischen den Zehen ausgespannte Haut und insbesondere die Rudergestalt der wagerecht zurückgewandten Hinterfüße macht dafür diese Thiere zu desto geschickteren Schwimmern und Tauchern, wozu denn auch die biegsame Wirbelsäule und der gestreckte, walzige Rumpf vollkommen stimmt. Eine überraschend entwickelte Intelligenz spricht aus dem großen, hellen Auge und der (bei den eigentlichen Seehunden) seltsam

menschenähnlichen Physiognomie. Ebendeshalb und weil sie ganz das Gebiß und die Lebensweise der Raubthiere theilen, sind die Robben häufig den höheren Thiergruppen zugezählt worden. Das kurze Haar, welches den Körper dicht umhüllt, bildet sich am Maul zu starken, bartähnlichen Schnurrborsten aus. Für gewöhnlich im Wasser lebend, verlassen sie die Tiefe nur, um am Strande im wärmeren Sonnenstrahl der Ruhe zu pflegen oder ihre zärtlich geliebten Jungen zu säugen.

Die eigentlichen Robben (Seehund, Phoca) finden sich in allen Meeren; am zahlreichsten in den nordischen. Sie zerfallen in mehrere, noch nicht völlig sicher geschiedene Arten, wechseln in der Farbe und werden von 3 bis zu 20 Fuß lang, bald einem jungen Kalbe, bald einem ausgewachsenen Rinde an Umfang gleich. Alle stimmen jedoch in der allgemeinen Körperform und meist auch im Zahnbau überein (oben 6 oder 4; unten 4 oder auch wohl 2 Schneidezähne). Sie sind mehr als bloß gutmüthig-täppische Geschöpfe. Ihr kugelrunder Kopf, an dem kein Ohr sichtbar wird, und der in der glattanliegenden, ölig glänzenden Behaarung wie geschoren aussieht, erinnert an den Hund, ebenso auch die Stimme einiger; das runde schwarze Auge mit dem sinnigen Blick, die Breite der Schultern, ihr ganzes Bewegen erinnert sogar an den Menschen. Sieht man am Strande entlang rudernd etwa plötzlich das Haupt des Thieres sich emporheben, wie es forschend den Meeresfremdling betrachtet und dann wieder verschwindet, um in einiger Entfernung von Neuem aufzutauchen und zu verschwinden, so meint man fast eines jener halbmenschlichen Fabelwesen der Tiefe zu sehen, und man versteht die Shetländische Sage, daß der Seehund ein gefallener, in's Elend verbannter Geist sei, der in seiner Erniedrigung noch den herrlichen Blick als Zeichen seines überirdischen Ursprungs bewahrt habe. Jedenfalls fühlt sich auch der nüchterne Beobachter überrascht, da, wo nur eine stumme elementare Thierwelt in zahllosen Geschlechtern haust, einem Gebilde zu begegnen, das sogleich die Intelligenz der höheren Landthiere erkennen läßt. Das Spiel einer Violine lockt ihren Sinn, sie erscheinen heerdenweise an der Oberfläche und horchen froherregt, und der Küstenbewohner, der den Fischräuber sonst verfolgt, weiß sehr wohl, daß derselbe gezähmt ihm mit einer Anhänglichkeit sich ergiebt, die wiederum nur mit der Treue des Hundes verglichen werden kann. So friedfertig übrigens die Seehunde aller Art auch sind, „so beißen sie doch, von Wunden gepeinigt, wüthend um sich, und die größeren tödten unfehlbar den Menschen, der unglücklicherweise erfaßt ward. An Lebenszähigkeit gleichen sie den Fröschen, erwachen aus dem Scheintode und stürzen halbgeschunden in das Meer, um schwimmend sich zu retten". Indessen tödtet ein starker Schlag auf die Nase und den schwachen Schädel die meisten augenblicklich. Der übrige Körper kann zwar leicht, aber nie tief verwundet werden; die Masse des Fettes lähmt selbst die Wirkung einer Büchsenkugel. So erlegte Oken im Baikalsee eine Robbe, in deren Leibe er 20 Kugeln fand. Der Fang dieser thranreichen Thiere ist ein Hauptgeschäft der seefahrenden Nationen, und Amerika allein schickt jetzt jährlich eine Robbenschlägerflotte von mehr als 1000 Fahrzeugen ab. Aber freilich wer zählte die Myriaden, welche insbesondere die arktischen Meere bevölkern? Giebt man doch an, daß schon an den Eisbänken von Neufundland jährlich gegen eine halbe Million erlegt werden. Eine noch weit größere Bedeutung als für den Europäer hat aber der Seehund (Phoca Groenlandica) für den Grönländer und alle die Stämme des höchsten bewohnbaren Nordens. Sie würden ohne ein Geschöpf nicht bestehen können, dessen Fleisch und Fett fast ihre einzige Nahrung ausmacht, dessen thranige Reste ihnen die lange Winternacht erhellen, dessen Sehnen ihnen Zwirn, dessen Knochen ihnen Hausgeräthe liefern, in dessen getrocknete Eingeweide sie sich kleiden, mit dessen Fell sie Zelt und Wiege, Schlitten und Nachen bedecken. Um den Seehund und den Seehundsfang bewegt sich des Grönländers Leben mit seinen Festen und Gefahren, bewegt sich seine Religion und die dürftige Dichtung. Seehundsspeck ist die Quintessenz jedes großen Mahles. Mit wundersamen Bräuchen wird das Thier zerlegt, und ist es tischgerecht, so umwinden sie den fleischentblößten Kopf mit Kräutern und rufen ihn mit humoristischem Pathos an. „Sieh, wie wir dich behandeln!" sprechen sie. „Wir haben dich gefangen, um dich gut bewirthen zu können. Von selbst kommt ihr nicht zu uns, aus leerer Furcht. Laß dir nun das wohlgefallen, gehe hin und erzähle deinen Verwandten von unserer Aufführung gegen dich, damit sie öfter zu uns kommen und sich auch also bewirthen lassen." Sogar in jenem Leben wird nach dem Glauben der Grönländer die Robbenjagd fortgesetzt, und wie sie selbst, kennen auch ihre Götter keine edlere Lust, als das unschätzbare Seewild auf schnellem Schuhe zu beschleichen und mit der sichertreffenden Harpune zu tödten. Der Mond, der die fliehende Schwester Sonne immer, aber immer vergebens umkreist

sie zu erhaschen, wenn er endlich müde und abgezehrt hinschwindet, fährt auf den Seehundsfang, bleibt einige Tage aus, und kommt in fettglänzender Fülle zurück, um nun von Neuem seinen Rundlauf um das geliebte Gestirn zu beginnen.

Die Robben, sonst in großen Schaaren zusammenlebend, vereinzeln sich in Gegenden, wo Jäger sie verfolgen. Doch sieht man sie noch immer zahlreich an den Dünen der Nordseeinseln, und selbst in den Rügenschen Buchten erscheinen sie öfter. Auf den weit in's Meer hinausziehenden Sandbänken sonnt sich im Mittagsstrahl das bald silber-, bald bronzeschimmernde Thier: jenes Phoca vitulinus (Meerkalb), dieses Phoca grypus. Vorsichtig nach allen Seiten umspähend, steigt es langsam aus der Fluth hervor, kriecht schwerfällig auf den kurzen Beinen einige Schritte vorwärts, wendet dann mühsam den nachschleifenden Leib herum, so daß das hundsköpfige Haupt dem Meere, das breite Ende dem Lande zugekehrt ist, bereit, beim ersten Geräusch mit Einem Sprunge wieder in den Schoß des bergenden Elements zu tauchen. Sie blicken wie träumend in Schaum und Wellen und schließen bald das überblendete Auge. In solcher Stunde gelingt es wohl sie zu überraschen und zu tödten. Doch nicht so leicht, als man gewöhnlich glaubt, denn die Robbe ist ebenso feinhörig als scharfsichtig. Wirklich großartig aber wird diese Jagd erst mehr nordwärts. Schon im Rigaischen Busen bildet sie um die Zeit des Vorfrühlings ein einträgliches, aber gefahrvolles Gewerbe, wie es A. Buddeus mit lebhaften Farben geschildert hat. Dicht an der Grenze zwischen Meer und Eis muß der Rune seine Beute aufsuchen. Sein Boot ist auf Kufen gestellt, und es hinter sich ziehend fährt er von der Insel oder dem Festlande ab, bis breite Spalten des offenen Meeres ihn zum Gebrauch desselben als Wasserfahrzeug nöthigen. Besteigt man an solchen Tagen einen der Leuchtthürme der Küste, so sieht man die einzelnen Schützen, gleich verstreuten Standbildern am Rande der bröckelnden Eisdecke stehen. Sie stehen so still, daß die scheuen Möven knapp an ihnen hinstreichen, sich wohl auf eines der Schlittenschiffe niederlassen und erst vom zuckenden Auge des regungslosen Mannes getroffen emporflattern, oder auch vom Knall der Büchse erschreckt auf stundenweitem Umkreis sich erheben und mit wildklagendem Geschrei die Luft erfüllen. Ist aber ein Schuß gefallen, so belebt sich auch meistens die Gruppe, aus welcher er hervorblitzte. Schnell wird ein Boot vom Eisrande in die Wellen gestoßen, um dort die Beute zu holen, welche nachher weiter landeinwärts zum Verkauf zubereitet wird. Es ist ein wettergraues, trübes Jagdbild. Aber nun denke man sich diese Männer, die mit nichts bewaffnet sind, als mit einem rohen, selbstgeschmiedeten Feuerrohr, auf dem Eise, hart an der von der Fluthbrandung unterwaschenen Kante. Man denke sich den erstarrenden Ost, mit ungehemmter Gewalt über die Fläche stürzend und tausend feine Eissplitter umherschleudernd. Man denke sich diese Männer bald von dichten Nebeln umwogt, bald vom Wasserschnee umwirbelt, der mit den Salztheilchen des Meerdunstes gemischt sich beizend in die Haut ätzt. Dann — ein einziger Windstoß von der offenen See her, und die ganze Eisfläche ist von Wasser überfluthet — ein zweiter, und weithin prasselt und kracht die trügerische Decke. Wogend hebt sich's vor den Jägern, hinter ihnen, zur Rechten, zur Linken. Mächtige, schwarzgrüne Wellen bäumen sich hervor; in weithin sichtbaren Schwingungen wankt die ganze Fläche. Was vorher ein kaum halbfußbreiter Spalt, wird unter tosendem Donner zum klafterbreiten Strom, was ein ruhiges Wasser war, wird zum brandenden See, dessen messerscharf gekantete Ufer immer weiter von einander weichen. Rings um den bedrängten Schützen, soweit sein Auge späht, ist Alles in Schollen zerklüftet — und auf keiner haftet mehr der sichere Fuß. Von Riga's Citadelle donnern dann wohl die Geschütze ihren Warnungsruf hinaus; aber im wüthenden Kampf des Windes, Eises und Wassers versinkt seewärts augenblicklich der Schall, und draußen, entfernt von aller Hülfe, wagen die runischen Männer den Todessprung von einer Eisinsel zur andern, um den gebrechlichen Kahn zu erreichen, — lautlos, spurlos verschwindet mancher in der plötzlich unter ihm aufgähnenden Fluth. In solcher Zeit höchster Gefahr stehen die Zurückgebliebenen am Ufer, unter ihnen im vollen Kirchenschmuck der Pfarrherr. Betend harrt die Gemeinde, doch gleichzeitig für jegliche Hülfsleistung gerüstet. Die Boote sind in's Wasser hinabgelassen, Ruder, Taue, Haken, Messer, Büchsen liegen zur Hand. Und so wie man aus dem Gewirr der sich hebenden und senkenden Eisberge die Barken der Heimwärtsstrebenden erkennt, stoßen die Muthigsten vom Strande, jenen entgegen. Wer dies aber wagt, hat vorher für alle Fälle das Abendmahl genommen, wie es die Jäger nahmen, ehe sie zur Seehundsjagd auszogen. Wer stirbt, nimmt diese Beruhigung mit sich hinab, sowie die andere, daß Weib und Kind von der Gemeinde nicht verlassen werden. So fordert alljährlich das Element für die Gewähr des Lebensunterhaltes seinen schweren Zoll an Menschenleben, und so wächst der runische Stamm der Robbenjäger bereits seit Jahrhunderten nicht mehr an Zahl.

Die eben erwähnten Robben messen durchschnittlich 5 Fuß, die grönländischen bis 8 Fuß. Größer und bis zu 12 Fuß lang ist die im Mittelmeer lebende Mönchsrobbe (Seemönch, Ph. monachus), von welcher Plinius allerlei Sagenhaftes zu berichten weiß. Unter einem Zelte von Robbenhaut wohne man sicher vor dem Blitzstrahl; doch behalte auch das abgezogene Fell immer noch geheime Wahlverwandtschaft zu seinem Element, denn während der Ebbe sträube sich das Haar empor. Kein Thier schlafe fester, und wer eine Finne (Stumpffuß) desselben unter den Kopf lege, verfalle selber alsbald in tiefen Schlaf. — Eine höchst sonderbare Gestalt ist die 8 Fuß große Mützenrobbe (Klappmütze, Ph. cristata) des Eismeeres. Die Nase ist bei dem Männchen zu einer großen muskelreichen Hautblase entwickelt, die das gereizte Thier bis zur Größe eines Menschenkopfes auftreibt, indem sich die Nasenlöcher schließen und die Luft aus der Lunge in die Hohlkugel tritt. Es scheint, daß es durch diese Kapuze das empfindliche und schutzlose Auge decke. — Die größte ihres Geschlechtes ist die der südlichen Erdhälfte angehörige Rüsselrobbe (Elephantenrobbe, Ph. proboscidea). Dieses Thier, das bei einer Länge von 20 bis 25 Fuß entsprechende Dicke erreicht, erinnert durch die Plumpheit der Formen und die dunkle Färbung, noch mehr aber durch die Kopfbildung an den Elephanten. Denn wie bei diesem dehnt sich die Nase in einen fußlangen Rüssel aus, der im Zorne schwellend sich aufrichtet. Das große blaugrüne Auge wird blutroth; der Rachen öffnet sich zu drohender Weite, so daß eine schuhdicke Kugel hineinrollen könnte und die ganze furchtbare Zahnrüstung sichtbar wird; dazu erschallt ein Gebrüll, das auf große Fernen hin den Hörer erschreckt. Dennoch vertheidigen sich diese friedliebenden Geschöpfe nur schwach. Man verfolgt sie ihres außerordentlichen Thranreichthums wegen. Der Jäger erlegt sie mit Harpunen oder überrascht die am Strande schlafenden. Ein Entkommen ist außerhalb des Elements nicht möglich. Langsam schleppt sich die Robbe auf ihren Vorderfüßen fort, während der ganze Körper bei jeder Bewegung wie eine ungeheure Gallertmasse zittert, und haltlos auseinanderzuweichen droht. Ein Schlag auf den Schädel reicht hin sie zu tödten. Der Speck- und Thranertrag ist so groß, daß man auf ein ausgewachsenes Thier 14 bis 15 Zentner desselben rechnet.

Mönchsrobbe. Mützenrobbe. Rüsselrobbe.

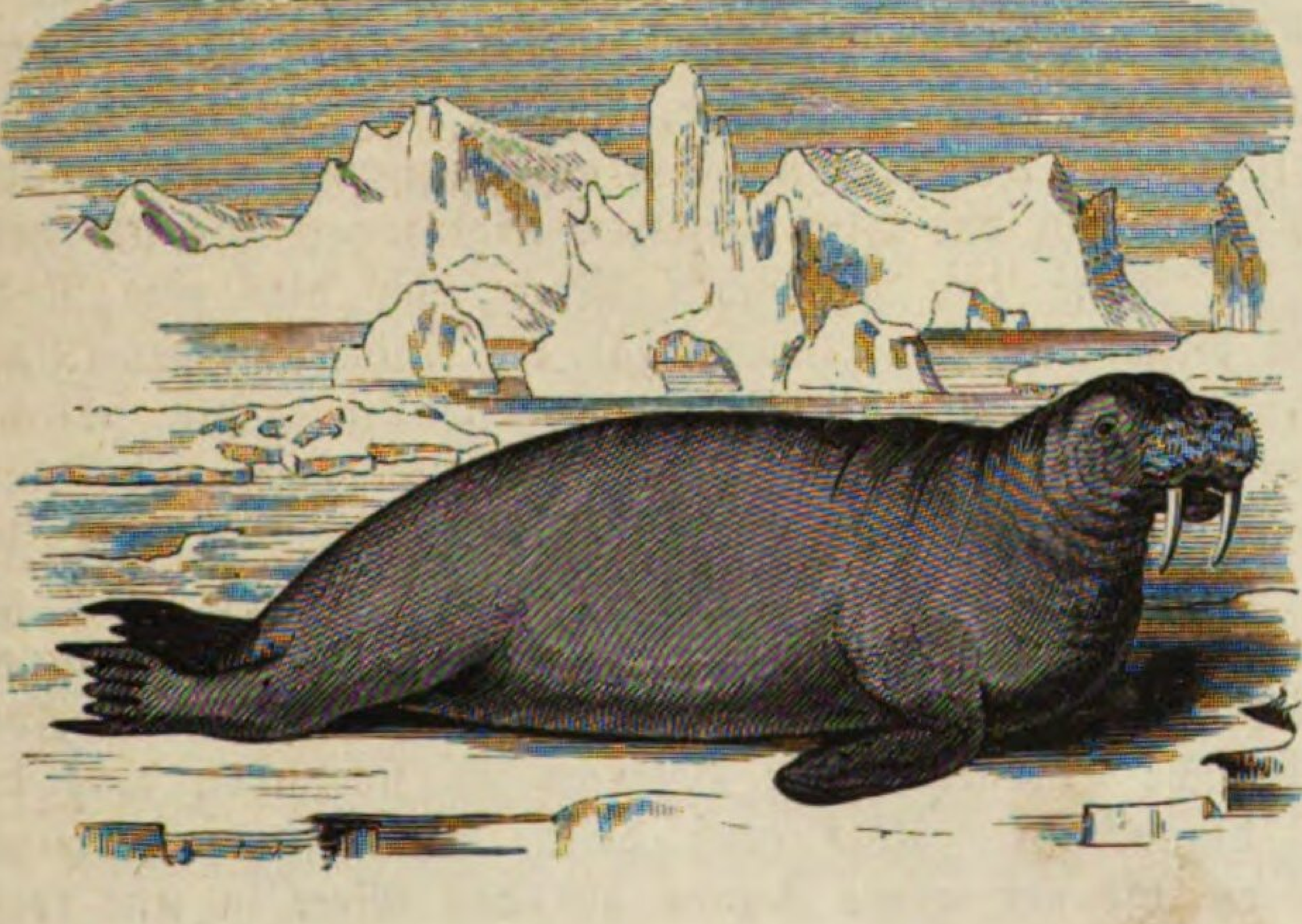
Die Ohrenrobben (Otaria) bilden eine besondere Gattung. Sie unterscheiden sich durch ein kurz zugespitztes Ohr, einen längeren Hals und durch die veränderte Gestaltung der Hinterfüße, deren Schwimmhaut riemenähnlich über die Zehen hinaus verlängert ist. Sie bewohnen die gemäßigten und kalten Regionen der südlichen Meere und die nördlichen des stillen Ozeans, und wandern in großen Schaaren, wie die Rüsselrobbe, der sie an Größe und Fettreichthum fast gleichkommen. Die bedeutendste ist die mähnige Ohrenrobbe (auch wohl Seelöwe, O. jubata), von walzenrundem, mehr einer rollenden als kriechenden Bewegung fähigem Körper. Ihr eigenthümlichster Schmuck ist die rothgelbe, bis zur Schulter reichende Löwenmähne, die hier ebenfalls dem Weibchen fehlt.

Ohren-Robben.

Das Walroß (Trichechus rosmarus) ist den Phoken äußerst ähnlich, und unterscheidet sich besonders durch den viereckigen blockartigen Kopf und durch die weit aus dem Oberkiefer hinabragenden Eckzähne, zwischen welche der zusammengedrückte Unterkiefer genau eingreift. Das 10 bis 20 Fuß lange Thier, das im Leibe von der Stärke eines Pferdes ist (daher Walroß), bahnt sich mit den gewaltigen Hauern den Weg durch Eis und Klippen, reißt mit ihnen die langen Stränge des Fukus, die seine Nahrung bilden, aus der Tiefe, haut sie im Kampfe dem Eisbären in den Leib oder zertrüm-

Walroß.

Walroß.
(Fig. 49.)



mert mit ihren Schlägen das Boot des Jägers. Denn so harmlos und ruheliebend das Walroß ist, so zeigt das angegriffene doch einen vor nichts zurückschreckenden Muth. Ihr furchtbares Gebrüll, bis auf Stundenweite hörbar, ruft ganze Heere herbei; von allen Seiten tauchen die schwarzen Köpfe mit rothglotzenden Augen und blitzenden Hauern empor, und ward gar ein junges Thier von der Harpune getödtet, so kennt die Wuth der Mutter keine Grenze. In solchen Fällen bleibt oft dem vereinzelten Boote nichts als schnelle Flucht, und nicht selten geht es verloren. Dennoch wird die Walroßjagd sehr eifrig betrieben. Die nordischen Stämme genießen Fleisch und Fett des Thieres, verarbeiten die rindenartige Haut zu Nachen und die drehrunden, bis 15, ja nach Kane's Angabe bis 30 Zoll langen Eckzähne zu Wurfspießen. Die europäischen Handelsnationen jagen das Walroß des Thranes und eben dieser Hauer willen, die man ihrer Härte wegen dem Elfenbeine vorzieht und deshalb z. B. auch zu Verfertigung künstlicher Gebisse benutzt. Schon im 11. Jahrhundert sandten grönländische Ansiedler diese kostbaren Zähne als Peterspfennig nach Rom. — Die Walrosse leben nur in den höchsten polarischen Regionen. In Heerden bis zu 2000 sehen sie die Seefahrer auf den Eisinseln der Arktik bald zum Schlaf gelagert (und dann nie ohne ausgestellte Wachen), bald untereinander spielend und kämpfend. Das Plätschern und Plumpen der auf- und abtauchenden Thiere, das Blasen der hochstehenden Naslöcher, vor Allem ihr klagendes Geheul erfüllt die Luft mit sinnverwirrendem Getöse, und die wunderbaren Physiognomieen mit den starren Augen, mit dem Schmuck der Hauer, die gleich weißen Schnauzbärten über die Brust hinabhängen, mit dem breiten, geschwollenen Stiermaul, zu dessen beiden Seiten Haare von Strohhalmsdicke emporstehen, die ganze aus Pferd, Wal und Rind zusammengesetzte Körpergestalt giebt ein Bild, das eben durchaus zu den phantastisch-monströsen Formen der Eiswelt stimmt. M'Clure auf seiner berühmten Polarfahrt erlegte Walrosse von 3500 Pfund; als das Eis von ihrem Drucke befreit war, stieg es um 2 Fuß empor.

12. Walthiere.

(Cetacea.)

Walthiere. Die Wale bilden die letzte Klasse der Säugethiere. Die oft riesige, immer aber abnorme Gestalt derselben stellt sie in der That außerhalb der Grenzen der bisher betrachteten Fauna, um nicht zu sagen der jetzigen Thierschöpfung überhaupt. Der keulenförmige Leib, an dem die Hintergliedmaßen verschwunden, die Vordergliedmaßen in einen flossenartigen Stumpf verwandelt sind; die nackte, zuweilen spiegelndglatte Haut; der mächtige Ruderschwanz; der eines äußeren Ohres mangelnde Kopf; endlich der ganze, ohne Ab- und Einschnitt gleichsam in Einer Flucht fortlaufende Körper: alles dies scheint weit eher dem Fische, als dem Säugethiere anzugehören. Auch fehlt in dem Knochengerüst der Wale, wie in dem der Fische, das Schlüsselbein, und das Becken ist nur angedeutet. Der Name der Fischsäugethiere, mit dem man sie bezeichnet hat, ist daher gewiß gerechtfertigt. Aber er erinnert zugleich eben so treffend an die wirkliche Säugernatur dieser Thiere. Denn die Cetaceen gebären lebendige Junge, die sie, auf eine freilich noch nicht durchgehends festgestellte Art, säugen. Sie athmen ferner durch Lungen, und haben warmes Blut. Ja das Blut derselben zeigt sogar eine sehr hohe Temperatur. In der Kälte der polarischen Meere war dies eine Nothwendigkeit, und um dieselbe zu ermöglichen, gab die Natur den gewaltigen Körpern jene dicken Fettschichten, die sie rings umhüllen. Als schlechte Wärmeleiter erfüllen diese Speckläger die gleiche Bestimmung wie die Feder- und Haarbekleidungen der warmblütigen Thiere des Festlandes, und die Bildung derselben wird in einem hohen Maße dadurch befördert, daß gerade die ganze niedere Thierwelt, welche den meisten Walen zur Nahrung dient, sich durch Reichthum an ölartigen, fetten Stoffen auszeichnet. Aber auch der außerordentliche Blutgehalt der Cetaceen an sich schon mag die Wärme desselben begünstigen. Wie groß diese Blutmasse sei, zeigen verwundete Wale, die oft auf große Fernen hin das Meer in eine rothe

Lache verwandeln; doch zirkulirt es nur langsam, indem es sich in großen muskulösen Erweiterungen der Venen, gleichsam wie in Zisternen, stauet, um von ihnen aus in mächtigen Stößen der Lunge zuzutreiben. Auch dieses Organ ist von sehr bedeutender Größe. Einmal mit Luft angefüllt kann es lange Zeit einer Erneuerung derselben entbehren. Daher setzen Delphine das Athmen wohl 15 Minuten aus, und harpunirte Walfische bleiben nicht selten eine halbe Stunde im Meeresgrunde, ehe sie luftbedürftig wieder emporsteigen. Das schnaubende Aus- und Einathmen wird bei den größeren Cetaceen weithin gehört, aber noch weiter gesehen. Denn sehr viele Wale stoßen aus den Spritzlöchern der Nase die warme, wasserdunstreiche Luft in dampfendem Strahle wieder aus: wunderbare Springbrunnen, die bald einfach, bald gedoppelt, bald vorwärts, bald seitwärts aufsteigend, dem Seemann das nächste Merkzeichen bieten, um die Art der vor ihm ziehenden Thiere zu erkennen. Ihre Bewegung wird durch den horizontal (nicht wie bei den Fischen vertikal) gestellten Ruderschwanz vermittelt. Dieses mit einer beispiellosen Muskulatur ausgerüstete Organ ist es, welches den Walen ihre gewaltige Stärke und die ausdauernde Schnelligkeit verleiht. Der pfeilgeschwinde Schuß des Delphins ist bekannt; aber auch der grönländische Walfisch vermag in einer Stunde 4 Meilen zurückzulegen, und stürzt wohl, von der Harpune getroffen, in einem einzigen Moment zu einer Tiefe von mehr als einer englischen Meile hinab, indem er das Boot seiner Verfolger mit hinabreißt. Die Cetaceen sind friedliche Thiere, von schärferen Sinnen und tieferen Anlagen, als man bei den plumpen Gestalten vorauszusetzen sich geneigt fühlt. Ihre Jungenliebe treibt sie, wie die Robben, zur Nichtachtung jeder Gefahr und macht sie auch den verwegensten Jägern furchtbar. Diese haben sie durch die ausgedehntesten Verfolgungen längst aus den europäischen Meeren bis in die Polargegenden hinauf verscheucht. Aber auch dort sucht der wagende Handelsgeist die Riesen des Meeres auf, mit immer neuen Erfindungen gewaffnet. Daß es sich eines so mühevollen und gefährlichen Kampfes wohl lohne, beweist die Berechnung, wonach ein grönländischer Wal eine Fischbein- und Thranausbeute von 5 bis 7000 Thalern Werth giebt, und die immer noch wachsende Zahl der Walfischfänger, die jährlich in See gehen. Die Wanderzüge der Wale erleichtern allerdings diese Jagd. Man hat dieselben zuerst an den Ostseeküsten Amerika's beobachtet und gefunden, daß sie fast stets die Richtung der großen Meerströmungen innehalten. Die Ueberfülle von Nahrung, welche sich hier darbietet, scheint diese Wanderungen zu veranlassen. Denn obgleich nach Scoresby's Behauptung das nördliche Eismeer in einer Fläche von mehr als tausend Quadratmeilen buchstäblich wimmelt von organischen Körpern, so treiben doch jene Medusen, Quallen und andere Gallertthiere, von denen die Mehrzahl der Cetaceen sich nährt, nirgends in zahlloseren Myriaden als gerade mit den Strömungen des Meeres, deren Zug sie widerstandslos mit fortreißt.

Inzwischen nährt sich nur ein Theil der Cetaceen von animalischer Kost. Ein anderer lebt ausschließlich von vegetabilischen Stoffen, und hierauf beruht die übliche Eintheilung dieser Thierklasse in Pflanzen- und in Fleischfresser. Dennoch finden so durchgreifende Unterschiede zwischen beiden Gruppen statt, daß man selbst versucht hat, die pflanzenfressenden Manatis und Dügongs aus der Klasse der Wale in die der Pachydermen zu versetzen. Besondere Verschiedenartigkeit zeigt das Gebiß. Bei einigen von kegelförmig-zugespitzter, bei anderen von höckeriggefurchter Gestalt bilden

die Zähne bei dem Borkenthier förmliche Platten, und verwandeln sich endlich bei den eigentlichen Walfischen in holzfaserähnliche Barten.

1. Pflanzenfressende Wale.

Manati. Der Manati (Lamantin, Manatus) ist das einzige Walthier, dessen Vordergliedmaßen zu einer hand- oder fußartigen Entwickelung gelangen. Der Rand der Finnen ist mit stumpfen Nägeln besetzt, und mittelst derselben hebt sich das Thier an den grasreichen Ufern der südamerikanischen Ströme oder an den tangbedeckten Küsten empor, um zu weiden. Denn der Manati kauet wirklich vermöge seines schärferen Gebisses, während alle andern Cetaceen ihre Nahrung unzermalmt verschlingen. Die Südamerikaner nennen ihn Seekuh oder Seeochs: ein Name, der sowohl in der Nahrungsweise, als in dem harmlos-geselligen Charakter der Thiere (der sogar der Zähmung fähig gehalten wird) eine gewisse Begründung findet. Auch das fleischige Maul erinnert einigermaßen an das Rind. Es endet in eine halbkreisförmige, einem Saugapparat nicht unähnliche Scheibe, welche von den runden, vorbringenden Naslöchern durchbrochen wird. Der 15 bis 20 Fuß lange, und mehrere Zentner schwere Leib, von aschgrauer Färbung, geht in eine ovale Flosse aus. Das Auge ist von außerordentlicher Kleinheit, eine Ohröffnung kaum sichtbar, doch zeigt das Gehör bewunderswerthe Schärfe.

Dügong. Der Dügong (Meermaid, Halicore) ist eins der Thiere, welche die dichtende Naturbeschreibung des Alterthums ins Wunderbare transfigurirte. Aelian giebt ihm ein Satyr- oder auch ein Frauengesicht, an dem statt des Haares Dorngeflecht herabhänge. Die geflügelte Gestalt, selbst dem geschicktesten Maler nicht darstellbar, ende in einen vielgewundenen Schweif, vermöge dessen sie sich um die Stämme der Palmen schlinge, um an deren Frucht sich zu sättigen. Mit der Morgendämmerung kehre das Thier in sein feuchtes, dunkles Reich zurück. — Offenbar hat man hier das Urbild der griechischen Sirenen und der mittelalterlichen Seejungfrauen vor sich. Die neuere Naturforschung aber hat diese Fiktionen zerstört. Es bleibt nur ein dem Manati ähnliches*) Thier übrig, das mit Hülfe seiner finnenförmigen Vorderfüße sich halben Leibes aus dem Wasser zu heben vermag und die Tangwiesen der seichten Meeresgründe abweidet. Die eigenthümlich überhangende und sehr bewegliche Oberlippe, die mit einzelnen Borsten besetzt ist, so wie die kurzen hauerartigen Vorderzähne des Oberkiefers erleichtern ihm dieses Geschäft. Es lebt gesellig um die Küstensäume des rothen Meeres und des indischen Archipels; ein lauter, schnarchender Athem verräth das herannahende Thier dem Malaien, der von der Dschunke aus die Harpune wirft und mit Seilen das unbehülfliche, wenn schon äußerst starke Geschöpf des Meeres an den Strand schleift. Der Dügong wird bis 10 Fuß lang, ist von wasserblauer Farbe und sehr thranreich.

Borkenthier. Als bereits untergegangen ist das Borkenthier (Rytina; Manatus Stelleri) zu betrachten. Der Reisende Steller, Leibarzt des Bischofs von Novgorod, entdeckte das bis dahin unbekannte Thier auf einer der Kurilen im Jahre 1742, und da es bereits im Laufe eines Menschengeschlechtes ausgerottet worden, so ist die Wissenschaft fast nur auf die allerdings höchst sorgsame Beschreibung des deutschen Forschers angewiesen. Die von Stellers Gefährten getödtete „Meerkuh“ hatte eine Länge von $24^1/_2$ Fuß und im Mittel des Leibes einen Umfang von 20 Fuß. Das Gedärm maß 500 Fuß, und der 6 Fuß lange Magen war so mit Seegras angefüllt, daß ihn vier starke Männer kaum fortbringen konnten. Den gewaltigen Körper umgab eine Hautrinde, die zolldick und von Rissen durchfurcht, kaum noch einem animalischen Gebilde glich und an den Finnen die Stärke und Härte eines Pferdehufs erreichte. Von der Harpune getroffen, splitterten ganze Stücke ab. Sie zeigten lauter senkrecht an einander gestellte Röhren (fast wie spanisches Rohr) und rechtfertigten auch dadurch den Namen Borkenthier, welchen man dem Thiere gab. Arglos kamen einzelne Gruppen an den Mündungen der Flüsse und an den Untiefen des Meeres herauf, immer fressend oder auf dem Rücken ruhend. Da ein einziges derselben gegen 80 Zentner wog und neben wohlschmeckendem Fleische eine ungewöhnliche Menge Oel und Speck lieferte, und überdies die Jagd auf das sorglose, nie von seiner Kraft Gebrauch machende Geschöpf ohne jede Gefahr war, so richteten Kamtschadalen und Tschuktschen sehr bald mörderische Niederlagen unter ihnen an. Die Folge davon war, daß nach Verlauf von noch nicht 30 Jahren das Borkenthier verschwand: Sauer sah 1768 das letzte, von dem man Kunde erhalten.

2. Fleischfressende Wale.

Diese Abtheilung charakterisirt sich vornehmlich durch weit hinabgerückte Zitzen und nach oben liegende Spritzlöcher. Sie nähren sich lediglich von thierischer Kost,

*) Der malaische Name Dügong bedeutet ebenfalls „Seekuh“.

die sie unzerkleinert verschlingen. Zu ihnen gehören neben den friedfertigsten Arten auch die eigentlichen Tyrannen der Meere. Man theilt sie wohl in Zahnwale (Delphinodea), mit kegelförmigen, der Zahl nach wechselnden Zähnen, und in Bartenwale (Balaenina), bei denen das Gebiß durch eine faserige Hornmasse vertreten wird. Zu jenen werden Delphin, Narwal und Potwal gezählt, zu diesen die eigentlichen Walfische.

Unter den zahlreichen Arten der Delphine, die nach ihrer verschiedenen Kopfform u. s. w. sehr verschieden bezeichnet werden (Schnabeldelphin, Meerschwein, Butskopf u. s. f.), ist keiner weiter verbreitet und bekannter als Delphinus Delphis, der Delphin der Alten. Er ist 6 bis 7 Fuß lang, von perlgrauschimmernder Farbe, und eines der schnellsten Thiere, „schneller als Vogel und Pfeil" (wie Plinius sagt). In der That entgeht er oft genug der Harpune noch im Augenblicke des Wurfs, und aus den Wassern emporschießend, erfaßt sein mit mehr als hundert spitzgekrümmter Zähne besetzter Rachen die buntfarbigen Halbvögel des Ozeans, die fliegenden Fische, selbst in der Luft. Ihre wanderlustigen Schwärme, nicht selten zu Hunderten, ja zu Tausenden zusammengedrängt, umkreisen wie im Spiele tummelnd und springend die Schiffe; noch oben im Norden bilden sie das muntere Geleit des Grönlandfahrers, denn eine dichte, den ganzen Körper einhüllende Specklage befähigt sie auch zur Dauer unter den höchsten Breiten. Der schlanke Bau des Delphins endet nach vorn in den plastischen Kopf, „dessen kugelförmig gewölbte Stirn und schnabelartig hervorgeschwungenen Mund die alten Bildhauer nur wenig zu stylisiren brauchten, um ihn zu schöner Form zu erhöhen". Wie der Skulptur, und noch mehr als dieser, hat er auch der Poesie zu den mannigfachsten Ausschmückungen gedient. Die Alten, von Aristoteles an bis auf Plinius und Pausanias herab, erzählen einstimmig von der fast wahlverwandtschaftlichen Zuneigung des Delphins zu dem Menschen, und noch heute klingt die Arionsage unter Fischern und Schiffern des Mittelmeeres nach. Ebenso wird sein musikalischer Sinn gerühmt. *Φίλαυλος* (flöteliebend) nennt ihn Euripides; in einem reizenden Gedichte der Anthologie preist ihn Philomele, daß er Delphin.

Delphin-Schädel.

(Fig. 50.)



Als Barke und zugleich ihr als Pilote dienend
Sie sicher trug, die flücht'ge Sängerin der Haine.
Sie letzete mit Melodie'n
Sein töneliebend Ohr, und stets noch waren
Im stürm'schen Wogenschwall des Meers
Delphine dienstbereit den Musen, nicht
Um Lohn bemüht, nur fromme Hulden übend,
Und keine Fabel ist
Arions wunderbar Geschick.

Aber es sind dies eben dennoch Mythen, wenn auch sinnvoll schöne Mythen des Alterthums. Inzwischen mag selbst die neuere Forschung diesen Thieren einen gewissen seelischen Zug nicht ganz absprechen, und die Anhänglichkeit der Delphine unter einander, die Unterordnung, in der sich große Schaaren der Leitung einzelner Individuen anschließen, ihr scharfes Gesicht und ihre rapide Beweglichkeit stellen sie jedenfalls zu den bedeutenderen unter den Säugethieren. Ihre schwimmenden, hüpfenden Züge, die allen Seereisenden ein ergötzliches Schauspiel bieten, deutet der Schiffer öfter auf Unwetter. Auch zeigen sie sich wirklich fast nie bei ruhiger See. Man sieht dann immer abwechselnd die eine oder die andere Hälfte des Rückens hervortauchen, indem sich der ganze Körper halbkreisförmig zusammenkrümmt und so mehr fortschnellt, als eigentlich steuert. „In kurzen Pausen von einigen Sekunden strecken fortwährend einzelne schnaufend den Kopf aus dem Wasser hervor; dieser oder jener springt auch mit dem ganzen Leibe heraus, und schleudert sich unter einem starken Bogen in vollkommen gestreckter Stellung 8 bis 10 Fuß hoch empor, wobei der Schwanz noch fortdauernd seine auf- und abschwingende Bewegung macht" (Burmeister).

Der Narwal (Monodon monoceros) wiederholt in größerem Maßstabe die Delphingestalt. Er ist 16, 18, selten 20 Fuß lang, ein rascher, nicht zu ermüdender Schwimmer, von gelblich weißer Farbe, mit schwarzgrauen Flecken getigert. Die schnabelartige Verlängerung des Delphinkopfes ist hier verschwunden, der Kopf ist vielmehr klein und stumpf; senkrecht über den tiefliegenden Augen öffnet sich das halbkreisförmige Spritzloch; aber aus dem Oberkiefer tritt wie ein gewaltiger Bohrer der elfenbeinartige Stoßzahn. Diese seltsame Bildung gab zu mancher Fabel Anlaß; man sprach Narwal.

von einem See-Einhorn und lernte erst spät die sagenhaften Zuthaten von dem naturhistorischen Bilde abscheiden. Der massive, nach unten hohle Spieß vertritt gewissermaßen das Gebiß, da sich außerdem kein Zahn im Kiefer befindet. Er liegt immer auf der linken Seite. Die Rudimente eines zweiten, rechts belegenen Stoßzahnes bleiben unentwickelt; mögen aber für den Fall das linke Horn abgebrochen oder untauglich geworden, immerhin eines Nachwuchses fähig sein. Daß dieser Stoßzahn nicht, wie man wohl gemeint, dazu dienen könne, die Seegewächse von den Felsen loszureißen, beweist schon die einem solchen Zwecke ganz widersprechende Struktur. Ueberdies nährt sich der Narwal nur von Weichthieren und Fischen, auch wohl von verwesenden Thierstoffen. Wenigstens deutet darauf sein Name (Narwal, isländisch = Aaswal). Es unterliegt keinem Zweifel, daß der wuchtige, zuweilen selbst 10 Fuß lange Spieß die Waffe des Thieres ist. Könnte man die Kämpfe der Meerriesen in der stummen, dunklen Tiefe belauschen, so dürfte man erfahren, daß selbst der Walfisch den verderblichen Zahn fürchtet, der ihm nach Plinius' Gleichniß „wie ein Liburnisches Bugspriet" in die Seite bohrt. Der Narwal könnte mit Leichtigkeit auch das festeste Boot zerrennen, denn auf englischen Werften hat man „bei Reparatur von Grönlandsfahrern mehrmals 3 Zoll dicke Eichenbohlen in den Schiffswänden entdeckt, die von Zähnen des Narwals durchbohrt waren. Glücklicherweise waren diese durch die Gewalt des Stoßes abgebrochen, und hatten die Oeffnung, einem Pflocke vergleichbar, verstopft. Vermuthlich war der Narwal zu solchen Zeiten von seinen Jungen begleitet, nahm das Fahrzeug für einen riesigen Feind und stürzte sich wutherfüllt auf dasselbe" (Pöppig). Uebrigens ist auch der Narwal friedlicher Natur und hält sich gern in geselligen Schaaren. Namentlich suchen sie die freien Meeresströmungen der Arktik. Dem einsamen Polarfahrer aber gewährt es ein großartiges Schauspiel, wenn die Züge derselben in der Fluth sich gleichsam wälzend fortbewegen, oder wenn einzelne von ihnen in gewaltigen Sprüngen, das Horn senkrecht erhoben, sich emporschleudern. Zuweilen auch ziehen sie unter dem Eise entlang und heben es mit ungeheurer Kraft empor. Dann steigen dröhnend und dampfend aus der starren Fläche die kegelförmigen Hügel auf, eben so vielen Schlammvulkanen ähnlich, bis plötzlich die Narwale hervorbrechen und nach allen Richtungen Wasser und Eistrümmer verstreuen. Große Fruchtbarkeit mag immer von Neuem die Verheerungen ausgleichen, welche die Harpune des Grönländers unter den thran- und fleischreichen Thieren anrichtet.

Alle bisherigen Maße und Formen verschwinden den gigantischen Gestalten gegenüber, mit denen wir die Schilderung der Säugethiere abzuschließen haben. Es sind der Potfisch und der Walfisch. Welches von beiden das monströsere Geschöpf, möchte schwer

Potwal. zu entscheiden sein. Der Potwal (Potfisch, Spermfisch, Kaschelot, Physeter macrocephalus) mißt 60 bis 70 Fuß. Der gewaltige Kopf nimmt, wie bei dem Walfisch, den dritten Theil der Körperlänge ein und fällt plötzlich senkrecht ab, indem der Oberkiefer weit über den engen Unterkiefer hinausragt. Bei einer Länge von 20, einer Höhe von 10 Fuß, und überall gleichem Quadrat-Durchmesser ähnelt er einem ungeheueren parallelgeformten Blocke. Die Finnen sind verhältnißmäßig klein und schwach; aber die ganze Kraft des Thieres sammelt sich in dem 15 bis 18 Fuß breiten Schwanz, der den riesigen Körper mit unwiderstehlicher Gewalt vorwärts treibt. Obgleich schon seit Jahrhunderten verfolgt, ist der Potwal doch noch zu wenig gekannt, als daß eine genaue, zuverlässige Charakteristik desselben möglich wäre. Während daher Einige denselben für das furchtbarste Raubthier des Ozeans erklären, der Delphine, Seehunde und klafterlange Haie hinabschlinge, behaupten Andere, daß er sich — ähnlich dem Walfische — nur von Weichthieren nähre. Doch zeigt der blitzendweiße Rachen ein mächtiges Gebiß: 40 bis 50 Zähne starren fußlang aus dem Unterkiefer, welche in entsprechende Gruben des Oberkiefers einfugen. Selbst über die Gegenden, in denen der Potwal vorzugsweise lebt, weichen die Berichte ab. Jedenfalls ist er das weitestverbreitete aller Säugethiere und in gewissem Sinne wirklicher Kosmopolit. Am liebsten scheinen sie sich in Meerzonen ohne stärkere Strömung, auf sogenannten „neutralen" Punkten zu sammeln. Doch besonders gern mögen sie in den äquatorialen Gewässern verweilen, während der eigentliche Walfisch (nach Maury) dieselbe „wie ein Feuermeer" flieht. Dort begegnen ihm die Schiffer sogar in Heeren von 500 bis 600. Ein solcher Zug gehört zu dem Großartigsten, was das Auge sehen kann. In majestätischem Rhythmus zieht die ungeheuere Linie dahin, indem Kopf und Rücken der wandernden Riesen sich abwechselnd über die Fläche erheben. Auf der Flucht fallen und steigen sie fast mit taktischer Regelmäßigkeit, halten genau die gleichen Zwischenräume inne und werfen selbst den Wasserstrahl zur selben Zeit aus. „Um schnell zum Grunde zu tauchen, stellen sie sich senkrecht und lassen während einiger Sekunden die breite Schwanzfinne über die Wasser hervorragen. Bisweilen nehmen sie in großen Tiefen eine steilrechte

Stellung an, und erheben sich mittelst gewaltiger Schweifschläge so schnell, daß sie mit dem ganzen Leibe unter einem Winkel von 45 Grad aus der Oberfläche hervorschießen. Beale versichert, daß man dergleichen herausspringende Ungeheuer 6 englische Meilen weit erkenne" (Pöppig). — Außer dem sehr geschätzten Thran liefert der Kaschelot bekanntlich den noch werthvolleren **Walrath** (sperma ceti). Diese schwerflüssige Substanz, deren Bestimmung noch immer zweifelhaft, findet sich in den aufgetriebenen Höhlen und Zellen des Schädels, so wie auch des Rückens, und wird nach mehrfacher Reinigung, zu Kerzen, Salben, Seifen u. s. w. verarbeitet. Noch merkwürdiger aber ist ein anderer Stoff, der sich — wahrscheinlich nach Art der Gallensteine — im Gedärm des Thieres bildet: der **Amber** (ambra grisea). Früher als nervenstärkendes Mittel oft zu hohen Preisen bezahlt (ein Loth zu 20 Thaler), dient dieses wachsähnliche, pikantriechende Erzeugniß jetzt meist nur zu Parfümerieen. Ein einzelner Potwal liefert etwa 90 Tonnen Oel und 14 Tonnen Walrath. Die Jagd auf denselben ist äußerst schwierig und gefahrvoll, das Verhältniß der jährlich erlegten Potfische zu den eigentlichen Walfischen etwa wie 1 zu 2. Zuweilen verirrt sich der Potwal selbst bis an die englischen, französischen und holländischen Küsten. Im Jahre 1598 strandete in Holland sogar ein solcher, der noch mehrere Stunden lebte, und 1784 liefen bei Audierne in Frankreich auf Einmal 32 Stück auf den Strand.

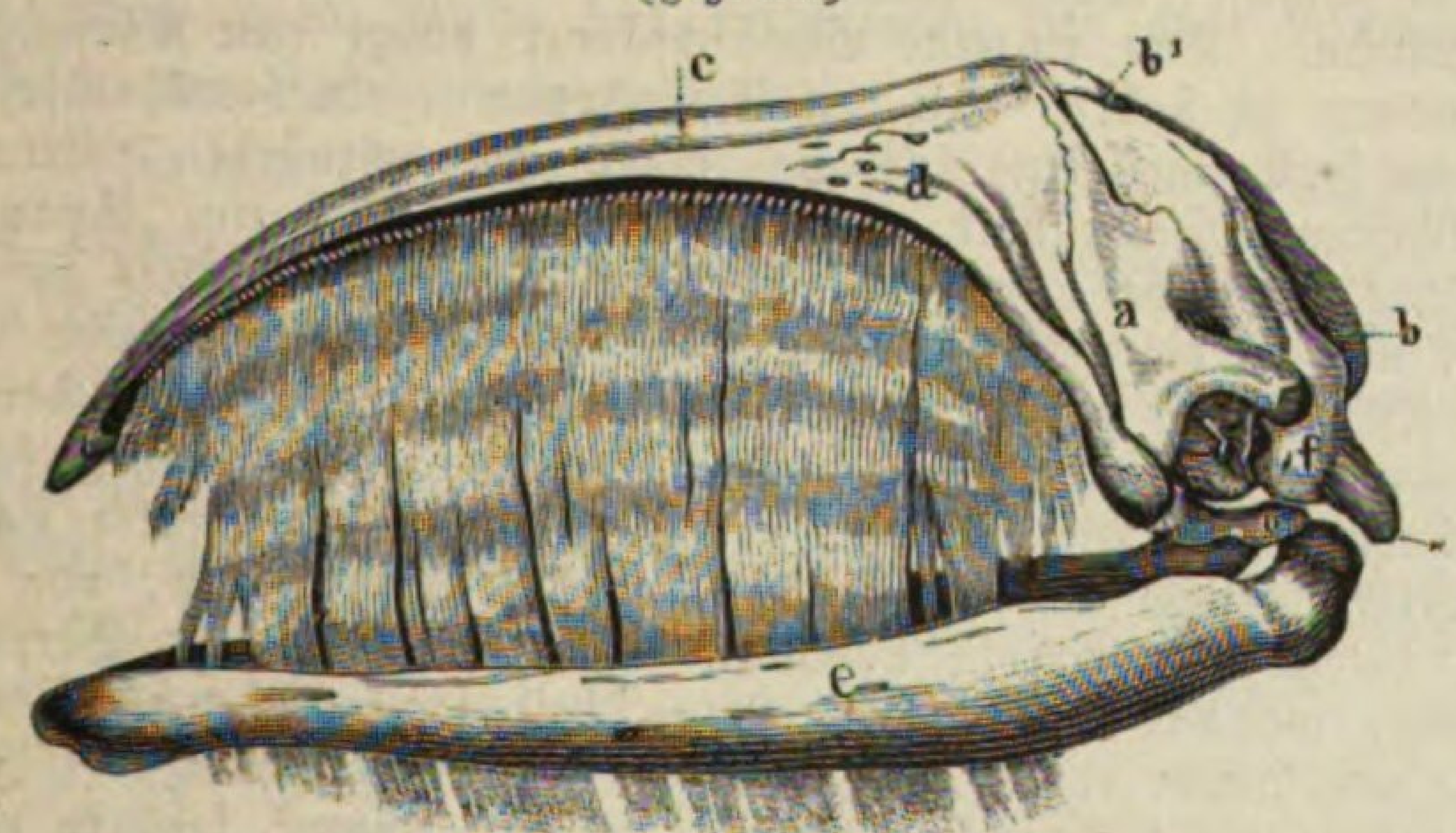
Einzelne Barte.
(Fig. 51.)



Es ist schon gesagt, daß die **Walfische** die letzte Gruppe der Cetaceen bilden. Statt des Gebisses erscheint hier, das Gewölbe des Gaumens erfüllend, eine Reihe mehrerer hundert bis tausend an einander gekeilter Hornplatten. Von ziemlich dreieckiger, einer Sensenklinge nicht unähnlicher Gestalt lösen sie sich nach innen zu in kammartig gestellte, starke Fasern auf und bilden so gleichsam ein Sieb, dessen Maschen zwar das in den Rachen eingetretene Wasser wieder abfließen lassen, aber die zugleich eingeschwemmten Weichthiere und Würmer zurückhalten. Die längsten Barten messen 10 bis 15 Fuß (sie geben das bekannte Fischbein), die nach vorn belegenen verkürzen sich aber bis zu einigen Zollen. — Man unterscheidet die mit einer Rückenflosse versehenen **Finnfische** (Balaenoptera) von den eigentlichen **Walfischen**, denen dieselbe fehlt. Der bekannteste unter den letzteren ist der **grönländische Wal** (Polarwal, Balaena mysticetus, right wale). Er hat dieselben Größenverhältnisse als der Potwal. Denn er erreicht eine Länge von 60 bis 70 Fuß, und in einzelnen, wiewohl seltenen Fällen mag selbst dieses Maß noch übertroffen werden Wenigstens strandete im Herbst 1849 auf Helgoland ein weiblicher Polarwal, welcher 75 Fuß hielt. Der Umfang wird auf 40 Fuß angegeben, das Gewicht aber steigt bis zu 2000 und mehr Zentnern. Der bootsförmig gewölbte Kopf ist fast nur Rachen, da die Organe der höheren Sinnesthätigkeit entweder gar nicht sichtbar, oder nur höchst unentwickelt auftreten. Oeffnet sich aber der gewaltige Spalt, so blickt das Auge in eine Tiefe, in welcher ein Kahn mit 6 Personen verschwinden könnte. Auf dem Grunde liegt wie ein Schlammbett 20 Fuß lang und 10 Fuß breit die Zunge; sie wiegt allein gegen 800 Pfund. Um das Fleisch des ungeheueren Körpers lagert eine hie und da ellenhohe Speckschicht, über die wie ein Kautschukkoller die mit zahllosen Schmarotzern bedeckte Haut gezogen ist. Der halbmondförmige Schwanz („Flukes" nennt ihn der Seemann) dehnt sich über 20 Fuß breit. Ein äußeres Ohr ist nicht vorhanden, doch hört der Walfisch **innerhalb** seines Elements überraschend scharf. Das kleine Auge gleicht dem eines Stiers. Es

Polarwal.

Walfischschädel mit den Barten.
(Fig. 52.)



a Stirnbein; b Hinterhauptbein; b¹ Hinterhauptschuppe; c Zwischenkiefer; d Oberkiefer; e Unterkiefer; f Schläfenbein; o Jochbein.

verwachse zuweilen durch die Schwere der zusammensinkenden Lider, sagt Plinius, und dann stelle sich dem hülflos blinden Giganten ein kleines Fischchen als Führer, der für ihn sehe, ihn warne, und dem er vertrauend folge. Man darf in diesem Märchen immerhin eine Hindeutung auf das friedfertige und in seiner Jungenliebe wahrhaft aufopfernde Wesen des Walfisches finden. Daß dennoch das kolossale Thier den rohen Völkern der Seeküste furchtbar und dämonisch erschien, kann nach dem vorher Gesagten durchaus nicht befremden. Noch heute verehren die Korjäken ihren einzigen Gott Kuikenjach, wie erzählt wird, unter dem Bilde eines Wals.

Aber schon in frühen Zeiten sann man darauf, sich eines Geschöpfes zu bemächtigen, das zunächst durch seinen Thranreichthum (namentlich für die Bewohner des Nordens) von größter Wichtigkeit sein mußte. Die Basken haben zuerst in kunstgerechter Jagd den Walfisch erlegt. Sie bedienten sich, nach Isidor von Sevilla, bereits mehrspitziger Harpunen und verfolgten das Thier sicherlich bis in den Norden hinauf. Dort trieben Isländer und Normannen an ihren Küsten das kühne Gewerbe; aber allmählich wich das Wild den andauernden Verfolgungen, und bald mußte man den König des Ozeans schon weiter im Eismeere, um Spitzbergen aufsuchen. Als aber nach der Entdeckung von Amerika die Bemühungen begannen, eine nördliche Durchfahrt nach der andern Seite des Kontinents und dem gegenüberliegenden Ostasien zu finden, richteten sich auch die Blicke der Walfischfänger auf die Baffinsbai und die beeisten Gewässer zwischen der Westseite von Grönland und den jenseitigen Festlandsküsten. Mehrere Jahrhunderte hindurch waren es nun Grönlandsfahrer, die Europa mit Thran und Fischbein versorgten (Städte wie Hamburg rüsteten wohl allein Walfischfängerflotten von 60 bis 70 Segeln aus), bis endlich das gewaltige Thier auch auf diesem lebhaften Schauplatze seiner Jagd sich in immer geringerer Größe und noch später auch in bedenklich geringerer Zahl sehen ließ. Und doch war in Europa der Gebrauch des Fischthrans immer mannigfaltiger, ja auch das Fischbein immer mehr zum Bedürfniß geworden. Da wurde vor einigen Jahrzehnten in Europa bekannt, daß der große Ozean in der gemäßigten und in der heißen Zone zahlreiche Walfische und Robben, die man bisher nur unter den Eisfeldern zu suchen gewohnt war, beherberge, und alsbald begann eine neue Periode des Fanges. Die Walfischfänger, bald westwärts um das Kap Horn, bald ostwärts um Südafrika und durch das indische Meer fahrend, steuerten nach der Südsee, wo sie denn bis jetzt noch immer reiche Beute fanden. Doch ist es nicht allein, ja nicht einmal vorzugsweise der Polarwal, der dort gejagt wird, sondern auch der kleinere Walfisch der Südsee (B. australis). Jener zieht wenigstens jedenfalls im Sommer die kälteren Gegenden vor. Die Menge der dort gefangenen Walfische wird auf 12,000 angeschlagen. Die Zahl der Schiffe, welche Amerika sendet, beträgt allein 700 mit einer Besatzung von 20,000 Mann. Der einzelne Walfischfänger pflegt eine Equipage von 50 Mann und einen Wundarzt zu haben. In den Eisregionen segeln die Walfischfänger immer zu Zweien, um im Fall eines Unglücks sich gegenseitig beizustehen Einer von den Matrosen, der im Mastkorb Wache hält, giebt das Signal, daß ein „Spaut" (so heißt der Wasserstrahl eines Walfisches) in Sicht ist. Rasch werden die stets zur Hand stehenden Boote bemannt und in die See hinabgelassen, samt den Harpunen und Leinen, die man schon längst in Bereitschaft gehalten. Es gilt eine Wettfahrt, denn der Sieg gehört dem, dessen Harpune zuerst den Walfisch trifft. Das Boot gleicht einem feurigen Schlachtroß; es durchschneidet die Wogen, eine lange Schaumfurche hinter sich lassend. Mit einem wuchtigen Ruder bewaffnet, leitet es der Steuermann, von dessen Kraft und Gewandtheit zuletzt aller Erfolg abhängt. Am Bug steht der Harpunirer, des Augenblickes gewärtig, wo das Thier ihm einen Theil seines Körpers zuwendet. Das Eisen ist geworfen: ein breiter rother Streif bedeckt weithin die Wasser. Jubelndes Hurrah! Doch habt Acht ihr Kühnen! Noch war es kein Kampf, sondern nur ein Angriff. Das verwundete Geschöpf stürzt sich, die Wasser bergehoch aufwerfend, in die Tiefe und verfolgt schmerzgepeinigt und mit rasender Eile seinen Weg in Regionen, wo es seinem Feinde zu entfliehen glaubt. Eine halbe Stunde vergeht. Da steigt athembedürftig der Wal zur Fläche, indem er Ströme von Schaum und Blut hervorspeit; aber neue Harpunen zwingen ihn abermals hinabzutauchen und den Wettlauf fortzusetzen. Mit jeder Wunde hängt sich ein neuer Feind an seine Flanken, und es ist nichts Ungewöhnliches, einen Wal in solcher Weise drei, vier, fünf Boote nach sich schleppen zu sehen. Aber für diese ist gerade ein solcher Augenblick der gefahrvollste; denn so groß ist die Geschwindigkeit, mit der sie über das Meer fliegen, daß die Harpunenleine sich oft entzündet und man sie, um einen Brand zu verhüten, fortwährend mit Wasser benetzen muß. Erschöpft von Martern und Anstrengungen, unter lautem, schaurigem Stöhnen spritzt der Wal immer neue Blutstrahlen empor, bis er sterbend auf die Seite stürzt und die weiße Kehle zur Sonne kehrt. Nun wird der gewaltige Körper nach dem

Schiffe bugsirt, um zerlegt zu werden. Mit dem Gekreisch zahllos herbeischwärmender Meervögel mischt sich das Gebrüll des Eisbärs; der Hai umkreist das Schiff; Alles wartet seinen Theil zu nehmen vom Mahle des todten Königs. Mit grabscheitähnlichen Messern wird der Speck gespalten, in Tonnen gepackt oder sofort ausgekocht, das Fischbein wird aus dem Schlunde gelöst, der Schweif abgetrennt, und hat die Habgier des Menschen endlich Alles ausgenutzt, was irgend nutzbar war, so treibt der entblößte, noch immer gigantische Rumpf des Wals (der „Laraß") hinter dem Schiffe weg, und die Räuber des Luft- und des Wasserreichs stürzen gierig über die Beute. Von einigen Walfischfängern werden die Harpunen (sowohl ein- als zweispitzige) aus kleinen Kanonen abgeschossen; andere versehen sie mit einem Mechanismus, wodurch einige Tropfen Blausäure in den Leib des Thieres geflößt werden, um es schneller, wenn auch wohl unter gräßlicheren Schmerzen zu tödten. Noch Andere wandten Kongrev'sche Raketen an, bis man in neuester Zeit auf den Gedanken fiel, die Kraft galvanischer Batterieen zu Hülfe zu nehmen. „Wie der Kampfstier, den die fortwährenden Angriffe der Picadors quälen und reizen, stürzt sich der Wal zuweilen blindlings auf seine Feinde und zertrümmert mit Einem Schlage seines Schweifs ihre Boote, oder er zerreißt mit einer verzweifelten Anstrengung ihre Taue und flieht in ein unbekanntes Asyl, dort einsam zu sterben." (René Bellot.) — Ein größerer Walfisch liefert 250 Barrel (= $4^1/_2$ □ Fuß) Speck und gegen 3000 Pfund Fischbein. Der Werth eines solchen steigt bis 7000, ja 9000 Thaler.

Die Vögel. Vögel.

(Aves.)

Schärfer als irgend eine andere Klasse sondern sich die Vögel aus der formenreichen Welt der Thiere. Ihr Körperbau, ihre Gestalt, ihre Lebensweise, ihr Charakter, Alles an ihnen erscheint in eigenthümlichster Ausprägung. Mit den Säugethieren haben sie das rothe warme Blut gemein, und ihre Skeletstruktur läßt sich leicht auf die jener Klasse zurückführen; aber dennoch weisen sie in vielfacher Beziehung abwärts auf niedere Thierordnungen. Man hat schon in den ältesten Zeiten die Aehnlichkeit derselben mit den Insekten hervorgehoben und in ihnen eine höhere, potenzirte Wiederholung dieses Typus erkannt, wie andererseits die Vogelgestalt auch noch so Manches vom Fische hat, daß man sie mit nicht geringerem Rechte einen „Fisch der Luft" nennen könnte.

Ist das Säugethier bestimmt, auf dem Erdboden zu wandeln: so ist der Vogel dagegen ein Luftthier, ganz ergriffen und durchdrungen von den kosmischen Einflüssen des Elements. Zunächst freilich möchte dies leicht als ein Vorzug angesehen werden. Den Leibeigenen der Scholle tief unter sich lassend, mühelos und pfeilschnell schwingt sich der Wildling des Aethers empor, schwebt, schwimmt, schießt im Lichtstrahl dahin; kein Meer und kein Gebirge sperrt ihm den freien Pfad, und des Winters spottend, flieht er dem fliehenden Frühling nach. Der Fregattvogel, „der am Senegal erwacht, nimmt in Amerika sein Nachtmahl ein"; der Kondor stürzt aus unermeßlicher Höhe an den Eishörnern der Kordilleren, an den grünenden Wäldern der Araukarien vorüber bis zu den glühenden Dünen der Medanos, in einem Augenblicke alle Zonen, alle Temperaturen der Erde durcheilend; und der im Blau des Tropenhimmels schwärmende Phaethon, wenn er ganze Tage und Nächte seine Kreise und Linien beschreibt, scheint die Sage von dem fußlosen Schwimmer der Lüfte zur Wahrheit zu machen. Wer endlich hätte — um zu einem alltäglichen Beispiel zurückzukehren — nicht schon mit Lust das immer bewegte Volk unserer kleinen Vögel, zumal etwa der Schwalben betrachtet, und die Rapidität und das reizende Gewirr ihres Fluges nicht stets von Neuem bestaunt? Gerade das Vermögen des Fliegens war es, um dessentwillen der Vogel dem Alterthum dämonisch erschien und ihm zu

einem fast typischen Sinnbilde des raumüberwindenden Geistes ward. Dazu ist vielen unter diesen Thieren ein langes, zäh-kräftiges Leben gegeben. Rabe und Schwan — der unglückverkündende Vogel der Nacht, und der heilige Liebling des Lichtgottes — beide leben aus einem Jahrhundert ins andere hinüber, und der mehr als hundertjährige Adler schwingt sich noch immer mit jugendlichem Flügel zur Sonne. Aber auch den zarten schwachen Kolibri sahen Seefahrer noch mitten im Schneegestöber des Feuerlandes. Schon die ungewöhnliche Größe des Gehirns und des scharfsichtigen Auges deutet auf die Fülle der hier arbeitenden Kraft, aber vielleicht nicht minder bezeugt sie die den Vögeln durchaus eigenthümliche Gabe des Gesanges. Denn der innere Lebensmuth klingt aus ihrer Brust in so wunderbar mannigfaltigen Tönen und zugleich so laut hervor, daß sie hierin selbst die lautstimmigsten Säugethiere verhältnißmäßig wenigstens sechsmal übertreffen. Oder sollte das Gebrüll des Löwen wirklich staunenerregender sein, als der jubelnde Wirbel der Lerche, der noch hell zu unserem Ohr herabdringt, auch wenn das Auge die Wolken-Sängerin selbst längst nicht mehr erspäht! Und welcher seelenvolle Reiz liegt in diesen Lauten! Eine Stimme freudiger Erhebung antwortet ihnen in unserem Innern, ein Gefühl, das wie jene selbst, hoch über den tragenden Boden steigt. Auch da, wo er nicht zum melodischen Liede ward, ist der Ruf der Vogelkehle immer eine wahrhaft belebende, beseelende Naturstimme, ohne welche die schönste Landschaft uns bald mit einer gewissen Fremdheit anblickt. Daß endlich die Gestalt des Vogels fast vor jeder Mißform bewahrt bleibt; daß der Farbenschmuck seines Gefieders oftmals mit dem Schmelz der Blume, sogar mit dem Feuer der Edelsteine wetteifern darf; daß der Nestbau bei so vielen von ihnen wie ein Wunder ahnenden Kunstsinns erscheint, mag zu dem Gesagten hinzugenommen werden, um die Vorliebe der Menschen für diese Gespielen des licht- und klangweckenden Elements zu begreifen und das öfter begegnende Vorurtheil zu erklären, als seien sie die vollkommensten thierischen Organismen: ein Vorurtheil, das noch jüngst der Franzose J. Michelet mit dem ganzen Zauber jugendlich-dichterischer Beredtsamkeit verherrlicht hat.

Allein diese scheinbare Ueberlegenheit darf nicht täuschen. Sind es doch zum Theil eben diese vermeintlichen Vorzüge, welche den Vogel in eine unverkennbare Analogie zu den Insekten herabstellen. Wie die duftige, farbenbunte Blüthe nur der Vorhof ist, in dem die Natur ihre Kräfte sammelt für das höchste und doch oft scheinlose Erzeugniß des Pflanzenlebens: die Frucht, so stehen auch die Vögel jedenfalls als die unvollkommeneren Gebilde da in Vergleich mit den zur Menschenähnlichkeit hinanstrebenden Säugethieren.

Es ward oben gesagt, der Vogel sei ein Luftthier. Als solches kennzeichnet ihn zunächst schon die eigenthümliche Art seiner **Athmung** und, damit zusammenhängend, die gesteigerte **Blutwärme**. Allerdings athmet auch der Vogel durch Lungen. Aber es ist nicht dieses Organ allein, welches athmet und selbständig das empfangene Lebenselement von Glied zu Glied verbreitet. Vielmehr zieht die in die Lungen dringende Luft durch unzählige größere und kleinere Oeffnungen derselben in alle Höhlen des Leibes, in das Zellgewebe zwischen den Muskeln, sogar in die spröden und marklosen Knochen der Flügel und Füße, und tränkt und schwellt mit ihrem, an kein festes Bett gebundenen Strome gleichsam ballonartig den ganzen Körper. Ueberdies vermag der Vogel beliebig die Menge der austretenden Luft zu vermehren oder zu vermindern; er kann nach Willkür den Ballast seines Luftschiffs ver-

Athmung.

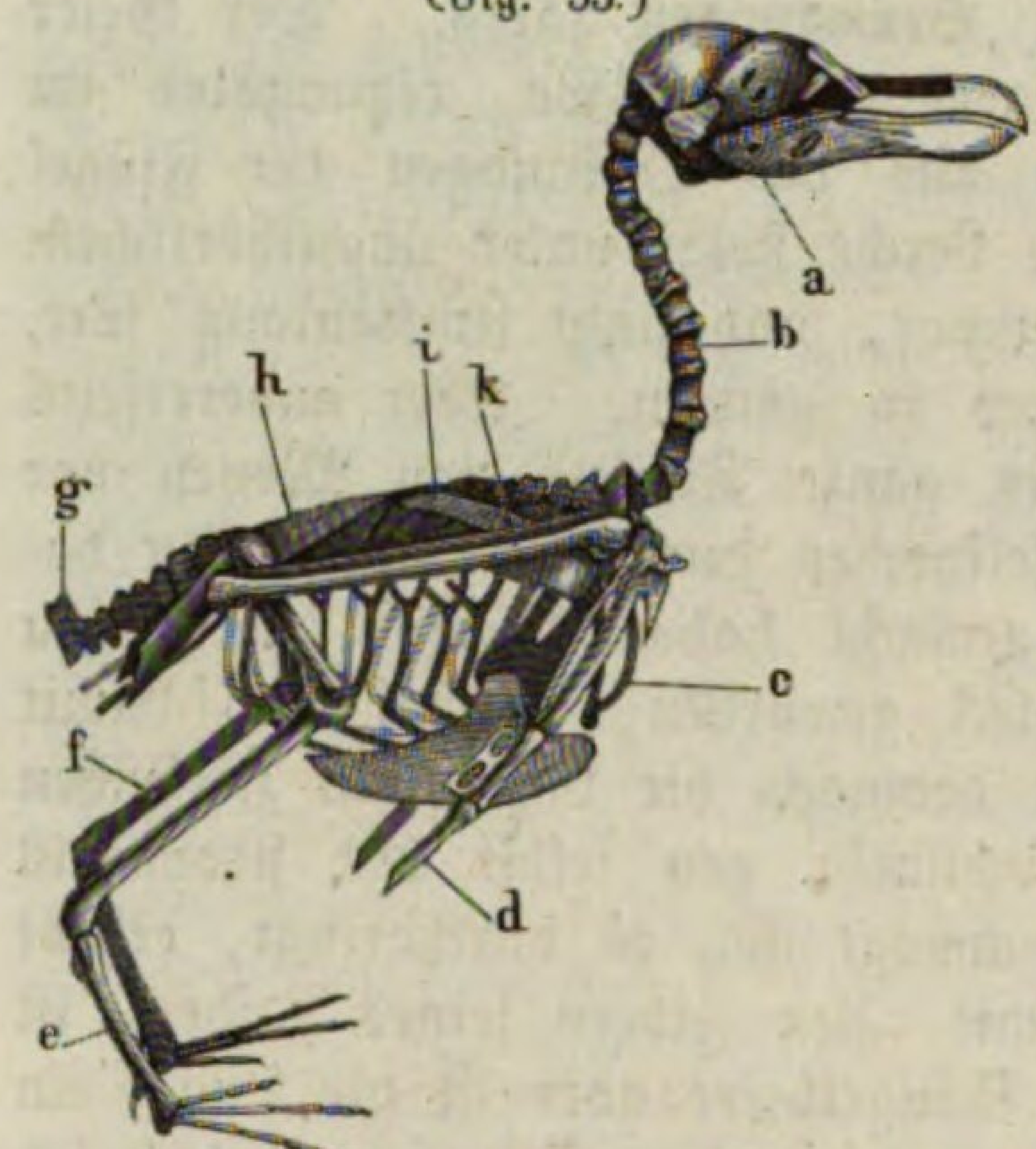
ändern, sich schwerer und leichter machen, und wird somit der verschiedenartigsten, andauerndsten und energischsten Bewegungen fähig. Der Geier schwebt, als stehe er auf einer unsichtbaren Wolkensäule, regungslos im Aether, indem (nach Jobard) allein die aus den Oeffnungen der Flügel ausströmende wärmere Luft ihn trägt; die Lerche steigt unter unaufhörlichem Singen senkrecht Tausende von Fußen empor, und singt stundenlang fort, ohne sich auch nur eine Sekunde Schweigen zu gönnen. Aber andererseits treiben die Ostende'schen Fischer bisweilen ganze Trupps von Möven vor sich hin, nachdem sie denselben die Schenkelknochen durchbohrt und ihnen dadurch allein schon die Flucht unmöglich gemacht haben (Perty), wie etwa eine Dampfmaschine, an der ein Rohr leck geworden, Dampf und damit ihre Kraft verliert. Der Vogel braucht demnach die Luft nicht zu suchen wie das Säugethier. Sie kommt ihm vielmehr von selbst und stromweis entgegen. Das Element sucht, umspielt, umwogt ihn, es durchdringt, erhebt und trägt ihn; er ist ihm verschrieben mit allen Fibern seines Leibes, ist gleichsam selbst nur geflügelte Luft. Im Säugethiere aber ist die Lunge ein geschlossenes, eigenkräftiges und nicht bloß nachgebendes Organ, und dadurch ist das vollkommenere Geschöpf selbst des gewaltigen Elements mächtig und Herr geworden. — Die Bluterneuerung, welche durch jene sogenannte „doppelte Athmung" des Vogels erfolgt, ist eine außerordentlich kräftige. Der Vogel bedarf verhältnißmäßig mehr Sauerstoff als irgend ein anderes Thier. Aber eben deshalb steigt die Wärme seines Bluts zu einer Höhe, die wir fieberhaft nennen müßten (bis 35° R.), denn sie übertrifft die des Menschen um mehrere Grade. Die erregten Pulse eilen, das gesamte Nerven- und Muskelleben vibrirt; man möchte — wäre ein solcher Ausdruck gestattet — sagen, der Vogel berausche sich in den unaufhörlichen elektrischen Inspirationen des Aethers.

Daß die einzelnen Knochen hohle Luftkanäle bilden, ist bereits gesagt. Vor dem Gelenkkopf derselben befindet sich eine luftleitende Oeffnung; durch diese dringt der Strom ein und durch eine andere am andern Ende wieder aus, um in dem nächstangrenzenden Knochen abermals einzumünden. Bei jungen (noch nicht flüggen) Vögeln sehr gering, ja ganz fehlend, nimmt die „Pneumatizität" des Skelets mit zunehmendem Alter zu. Doch ist die Zahl der pneumatischen Knochen äußerst verschieden: der flügellose Kiwi Neuseelands und der fischartige Pinguin entbehren dieser Luftbehälter ganz; bei dem Buceros der afrikanischen Wälder ist selbst der Schädel samt seinem abenteuerlichen Nashorn von Luft erfüllt. Uebrigens erinnert diese merkwürdige Einrichtung wiederum an die Natur der durch Röhren und Blasen athmenden Insekten, wie denn auch die Vögel bei gestörter Lungenathmung eine Zeitlang durch die geöffneten Knochenröhren respiriren. Aber nicht der einzelne Knochen bloß entspricht dem Luftleben des Vogels. Das ganze Skelet ist durchaus das eines Flug- und Brustthiers. Doch erkennt sich noch sehr wohl, daß auch bei ihm, wenn schon mit den erforderlichen Umwandlungen, der Plan des Säugethierskelets befolgt ward. Ja, indem es auf zwei Füßen steht, tritt es dadurch selbst der aufrechten Menschengestalt noch näher als das des Vierfüßers. Wenn daher Diogenes einen gerupften Hahn in den Hörsaal Plato's warf, um die Erklärung, welche der Meister vom Typus des Menschen gegeben, zu verspotten, so hatte diese Eulenspiegelei wohl ihre Pointe, aber immerhin blieb und bleibt die Vergleichung zwischen Vogel und Mensch in anatomischer Hinsicht gerechtfertigt. Der durchgehends eiförmige Körper der Vögel zeigt deutlich unterschieden den auf

Pneumatizität der Knochen.

Skelet.

Vogelskelet. (Möve.)
(Fig. 53.)



a Kinnlade (Unterschnabel); b Hals; c Gabelbein; d Mittelfinger; i Schulterblatt; k Oberarm; h Kreuzbein; g Steißbein; f Unterschenkel; e Lauf (Mittelfuß, auch Tarsus).

langer, beweglicher Wirbelreihe stehenden Kopf, zwei Füße, zwei Flügel, und endigt rasch in den Schwanz. Aber in überwiegender Ausbildung tritt der *Rumpf* hervor. Er ist fast nur Brust. Denn aus den starren, häufig mit einander verwachsenen Rückenwirbeln treten in gleicher Zahl (7 bis 11) die Rippen zu einem fester geschlossenen Korbe zusammen, indem sie nicht sowohl durch Knorpel (wie bei den Säugethieren) als vielmehr durch artikulirende Knochen mit dem *Brustschilde* verbunden sind. Dieses letztere, von ausgezeichneter Größe und Gestalt, ist gleichsam Bug und Kiel des knöchernen Schiffes. Denn es trägt zugleich auf seiner ganzen Länge einen schneideartig aufgesetzten Vorsprung (*Kamm*), an dem

Brustschild des Vogels.
(Fig. 54.)

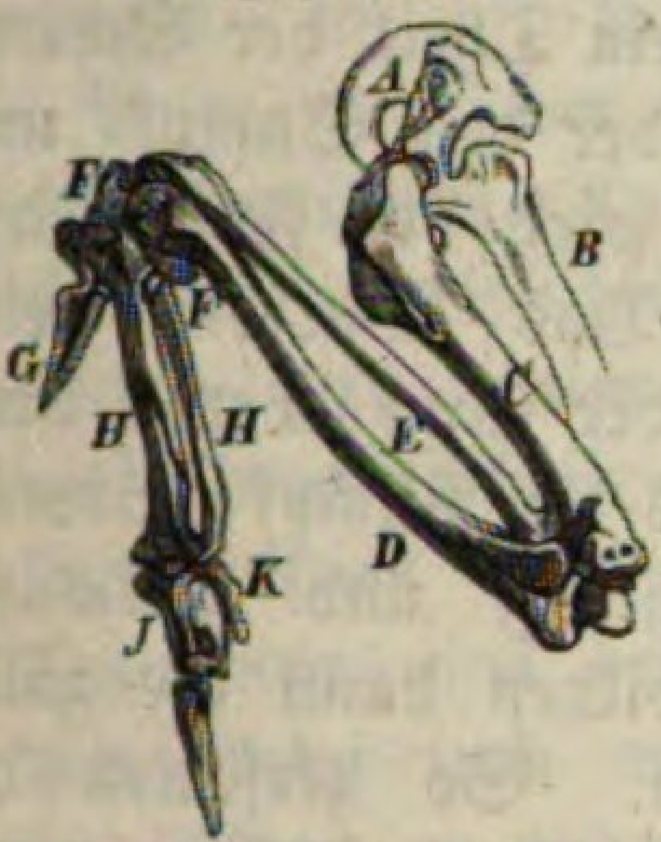


d Brustkamm; b Schlüsselbein; f. Gabelbein; bein; c Wölbung des Brustschildes.

sich die Luftwellen brechen, und an dessen größerer oder geringerer Ausbildung bereits die Flugkraft des Vogels gemessen werden kann. Bei dem reißendschnellen Falken tritt dieser Kamm weit über die Fläche der Brust hervor, während er gewissen flugunfähigen Laufvögeln (Strauß, Kasuar) völlig fehlt. An die feste Wölbung heften sich die Flugmuskeln, die entwickeltsten unter allen. Im Gegensatz zu dieser in einander genieteten Masse zeigen die Schwanzwirbel (5 bis 9) größere Beweglichkeit. Der letzte derselben, ruderförmig und emporgerichtet, trägt die Muskeln der Schwanzfedern und ist also nichts anders, als das gefiederte Steuer des Vogels.

Unter den Gliedmaßen steht das vordere Paar billig obenan. Denn Flügel. der *Flügel* ist das eigentliche Charakterglied des Vogels; er erst macht ihn vogelfrei. Durch das *Schlüsselbein* und die V-förmige *Gabel* wird dieser bewunderungswürdige Arm mit Brust und Schulter verfestigt, und durch starke, von der Schulter bis zur Handwurzel verlaufende Muskeln zum schwungvollsten Fluge gespannt oder, ruhend, gleich einem Fächer zusammengezogen. Vögel, denen jene unterstützenden Knochen fehlen, vermögen nicht zu fliegen. Sie geben damit gleichsam den Vogelcharakter auf und erinnern entweder an niedere Thierklassen, wie der Pinguin, der fabelhafte Mischling aus Fisch und Vogel, oder sie weisen aufwärts zu den Säugethieren, wie das Vogelkameel der Steppen, der riesige Strauß. Der Flügel selbst besteht (parallel den Säugethieren) aus *Oberarm*, *Unterarm* und *Hand*. Doch ist die letztere sehr abweichend gebildet. Lang und schmal streckt sie aus den Knochen der *Handwurzel* und der *Mittelhand* nur *drei Finger* hervor; aus jener den (meist) eingliedrigen und mit einem Nagel versehenen *Daumen*; aus dieser den zwei- oder dreigliedrigen *Mittelfinger*, der an der äußersten Spitze des Flügelgerüstes sitzend, die großen Schwungfedern trägt; und endlich den abermals eingliedrigen

Flügelknochen eines Falken.
(Fig. 55.)



A Schlüsselbein; B Schulterknochen; C Oberarm; DE Unterarm; F Handwurzel; G Daumen; H Mittelhand; J Mittelfinger; K Kleinfinger.

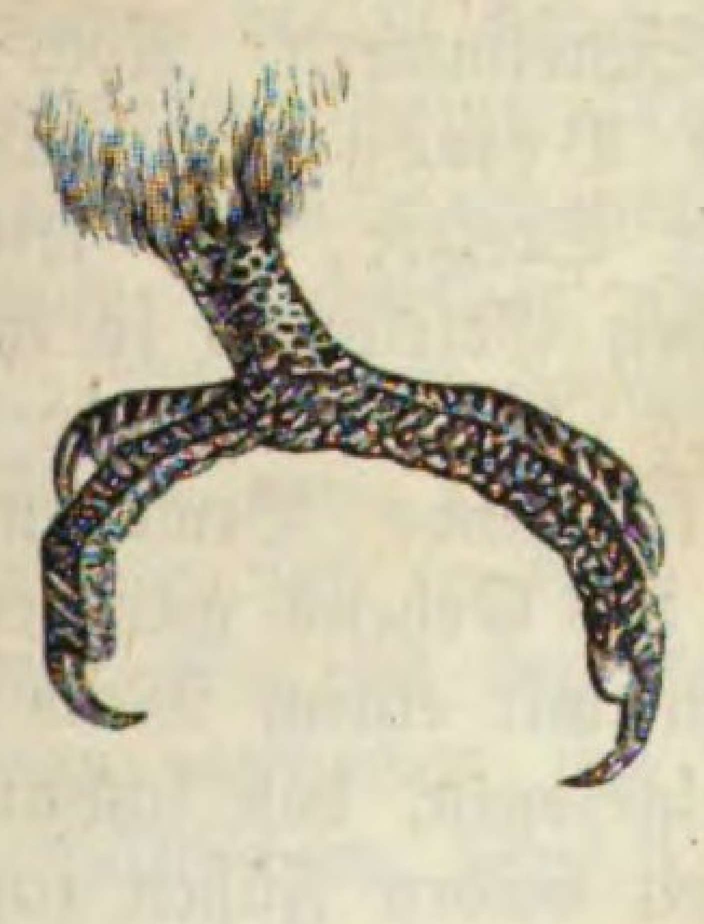
Kleinfinger. Dieser, bei fast allen Vögeln sich wiederholende Bau des Flugorgans hindert nicht mannigfache Abweichungen in den Längsverhältnissen und im ganzen äußeren Umriß desselben. Es werden vielmehr gerade dadurch die Modifikationen des Fluges bedingt. Der schmälere, stumpfere Flügel unserer kleinen Vögel flattert und schwirrt, unermüdlich zwar, aber auch etwas unbehülflich; das getragene schwimmende Bewegen ist ihm unmöglich, welches die längere, breiter ausgreifende Schwinge der Störche, Reiher, Adler u. s. w. auszeichnet. Alle aber werden an elastischer Volubilität von jenen Langflüglern übertroffen, zu denen unsere Schwalben, Kibitze, Möven u. s. w. gehören. Bald im energischen, lustigen Schuß, bald im graziösen, augenverwirrenden Zickzack, bald in kühnen Kurven und Kreisen die Lüfte kreuzend, auf- und niedersteigend, hin und herwendend, kopfüberstürzend und dann wieder gleichsam sprungweise in Bogenlinien sich fortschnellend, bietet der Flug gerade dieser Vögel das reizendste, wechselvollste Schauspiel, wenn es auch an Majestät dem gewaltigen Fortreißen oder dem Schweben so mancher Ruderer nicht gleichkommt. Freilich ist bei jenen die Hand oft fast eben so lang als Ober- und Unterarm zusammen.

Die Füße sind auf die niedrigste Zahl beschränkt, zum Zeichen, daß Füße. der Vogel den Boden der Erde nur berührt, nicht aber ihm hörig und eigen ist. Ihr Bau entspricht wiederum dem Fuß der Quadrupeden. Der kurze Oberschenkel, der längere Unterschenkel (Schienbein), liegen meistens in den Rumpffedern versteckt, so daß der frei heraustretende Lauf (der also die dritte Gelenkreihe bildet und Hacken und Mittelfuß der Säugethiere gleichsam in sich vereinigt) von Unkundigen oft für den Unterschenkel gehalten wird. Bald stelzenartig lang wie bei Reihern, Kranichen u. s. w., bald fast verkümmert wie bei der Thurmschwalbe und dem Papagei, erscheint gerade der Lauf (Tarsus) für Habitus und Lebensweise des Vogels besonders bedeutsam. An ihm lenken die Zehen ein, deren Zahl zwischen 4 und 3 wechselt, und nur beim Strauß auf 2 herabsinkt. Der Vogel ist also ein wirklicher Zehengänger. Eben deshalb aber sind diese Zehen so mannigfach gegliedert (2 bis 5 Glieder) und auf dem äußersten Gliede stets mit einem Nagel versehen, „der bei Raubvögeln eine scharfgekrümmte, spitzige und metallharte Kralle darstellt, und von da an eine Menge Bildungen durchläuft", bis er zuletzt bei den grotesken Rennvögeln der subtropischen Zone fast hufähnlich wird. Auch die Befiederung des Fußes ist eine sehr verschiedenartige, und giebt daher für die Systematik einen wichtigen Anhalt. Umhüllen die Federn die ganze Schiene bis zur Einlenkung des Tarsus (bis zur Fußbeuge, Hacke) herab, wie bei den Sing- und Hühner-

Stelzenbein. (Strandreiter.) (Fig. 56.)



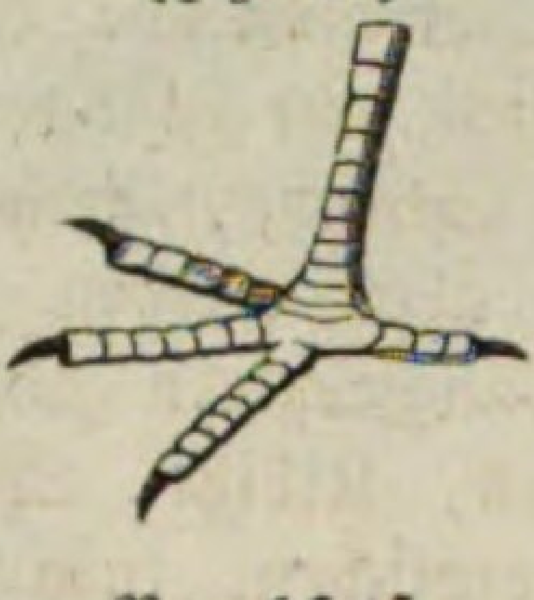
Kletterfuß. (Papagei.) (Fig. 57.)



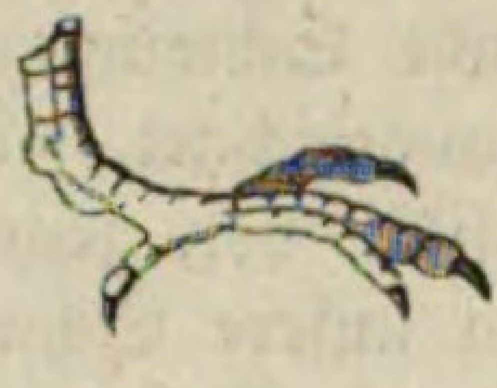
Klammerfuß. (Thurmschwalbe.)
(Fig. 58.)



Wandelfuß. (Krähe.)
(Fig. 59.)



Schreitfuß.
(Eisvogel.)
(Fig. 60.)



Raubfuß.
(Steinadler.)
(Fig. 61.)



Lauffuß.
(Kasuar.)
(Fig. 62.)



Ganzer Schwimmfuß. (Gans.)
(Fig. 63.)



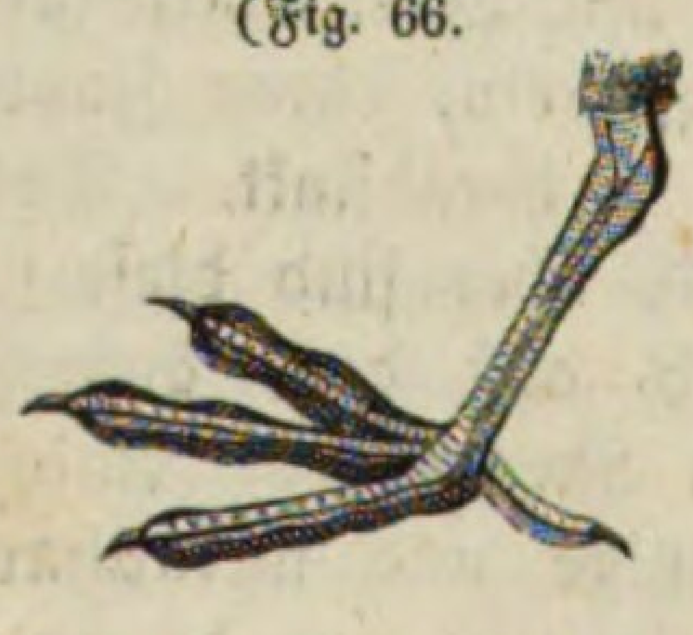
Ruderfuß.
(Pelikan.)
(Fig. 64.)



Lappenfuß.
(Lappentaucher.)
(Fig. 65.)



Spaltschwimmfuß.
(Wasserhuhn.)
(Fig. 66.



vögeln, so heißt der Fuß Gangbein; bleibt aber noch ein Theil der Schiene unbefiedert, wie bei den Sumpf- und Wasservögeln, so wird der Fuß Watbein genannt. Das Watbein heißt Stelze, sobald der Lauf ebenso lang oder länger ist als der Rumpf (Storch, Flamingo). Richtung und Verwachsung der Zehen bilden dann die zahlreichen Unterarten. So zerfallen die Gangbeine in Klammerfüße (wenn alle 4 Zehen nach vorn gerichtet werden können), in Kletterfüße (wenn 2 nach vorn, 2 nach hinten gekehrt sind und so gleichsam eine Doppelzange bilden), ferner in die krallenbewaffneten Raubfüße (die 3 Zehen nach vorn, 1 nach hinten kehren), endlich in Sitz-, Wandel- und Schreitfüße. — Die Watbeine andererseits sind entweder Lauffüße, wenn die Hinterzehe fehlt, oder Heftfüße, wenn zwischen den Zehenwurzeln sich eine kurze Spannhaut findet. Reicht dieselbe aber bis zur Mitte der Zehen, so sind dies halbe Schwimmfüße, wenn bis zum Ende, ganze. Im Ruderfuß endlich ist auch die Hinterzehe mit in die Schwimmhaut aufgenommen. Bleiben dagegen die einzelnen Zehen getrennt, so daß an jedem derselben ein besonderer Hautsaum verläuft, so giebt dies den Spaltschwimmfuß, der Lappenfuß genannt wird, wenn dieser Saum ausgezackt ist. Nicht allein die Länge, sondern auch die Anheftung der Füße ist für den Vogel, seinen Gang, und seine Stellung entscheidend. Vollkommen aufrecht wird die letztere bei den Tauchern, Eulen u. s. w., mehr horizontal bei den Sing- und Hühnervögeln, vornüberhängend bei den meisten Schwimmern. Noch größere Verschiedenheit zeigt die durch den Fuß bedingte Bewegung. Man erinnere sich des pathetisch-ceremoniellen Schrittes der Stelzer, des leichten und kecken Laufs der größeren Hühner, des zierlichen Getrippels so mancher kleineren, und vergleiche damit den immer rechts und links zur Seite fallenden Gang der Schwimmer und die fast kriechende Bewegung der Thurmschwalben. Einige Vögel nicken während des Gehens mit dem Kopfe; wieder andere laufen ruckweis, indem sie dann mit einem Male innehalten, als sei ein verborgenes Uhrwerk in ihnen aufgezogen, das schnurrend und unaufhaltsam abrolle; noch andere hüpfen, mit beiden Füßen zugleich auftretend,

wie wenn sie Gummibeine hätten, die unfreiwillig immer wieder emporsprängen, so oft sie den Boden berührten. Kurz, alle Gangarten, selbst der stolze, von der Dichtung so oft gepriesene Schritt des Kranichs, haben etwas Komisches, Automatenhaftes. Es fehlt jeder dieser Bewegungen wenn auch nicht an Leichtigkeit und Sicherheit, so doch an Ebenmaß und Gleichgewicht, und einige der eben bezeichneten Manieren, mit denen so viele Vögel ihren Schritt begleiten, sollen wohl nur dazu dienen, dasselbe herzustellen. Dies zeigt sich selbst noch bei gewissen Schwimmern, obgleich das Schwimmen eine den Wasservögeln durchaus homogene Bewegung ist und immer freier und malerischer erscheint als das Gehen. Denn der Schwan setzt, indem er rudernd die Flügel bläht, gleichsam dem Schiffe das wirksamere Segel auf, und der kleine Sturmvogel, wenn er — man weiß kaum ob schwimmend, fliegend oder laufend — über die Wellen schlüpft, breitet nicht bloß die langen Schwalbenflügel aus, sondern tritt auch unaufhörlich das Wasser und zwar mit dem der Windseite entgegengesetzten Fuße, so daß er dadurch den Körper gegen den Luftdruck balancirt.

Die freieste, eigenthümlichste und schönste unter allen Bewegungen, welche dem Vogel zu Gebot stehen, bleibt immer der Flug. Hat sich erwiesen, daß die ganze innere Organisation auf denselben berechnet ist, so muß dies nun auch von der äußeren Bekleidung gesagt werden. Der knochige und in seiner Nacktheit häßliche Vogelkörper wird ringsum von den Federn umhüllt. Ein entfiederter Vogel mit dem großen Kopfe, dem langen stabartigen Halse, dem rohgeformten Rumpfe, den fleischlosen Armen, und den verstümmelten Händen, die dagegen an den Hintergliedmaßen oft so lang hervortreten, ist in der That ein sehr unschöner Anblick. Aber indem sich das Gefieder in weicher, bunter Fülle überall anlegt, jede Lücke verdeckt, jede Schärfe rundet, erhält die Gestalt jene sanften Umrisse und jene reizenden Farben und Zeichnungen, auf denen vornehmlich unser Wohlgefallen an dieser Thierklasse beruht. Man braucht eben nicht ausschließlich an die prachtvollen Bewohner der tropischen Wälder, an die Arras, Paradiesvögel, Kolibris u. s. w. zu denken. Auch unsere schlichtergefärbten Vögel müssen noch ebenso gewiß für schön gelten, wie etwa die bescheidene Blüthe unserer Gräser. Am einfachsten erscheint — und das mag ganz dem Charakter dieser Vögel entsprechen — das Gefieder der von Raub, und der in Wasser und Sümpfen lebenden, während viele unter den Körner- und Insektenfressern sehr glänzende Farben zeigen. Indessen ist die Feder nicht bloß Schmuck, sondern sie nimmt auch in dem Flugapparate des Vogels eine nothwendige, ja unersetzliche Stelle ein. Gleich dem Haar der Säugethiere ein pflanzenhaftes Gebilde, das wie ein Blatt alljährlich sich erneuert (Mauser), übertrifft es doch den einfachen Haarfaden durch seine vollständigere Entwickelung, die in der Thierwelt nur in den analogen Organen der Schmetterlinge wiedererscheint. Besonders gilt dies von dem stärkeren, straffferen Obergefieder, den sogenannten Contour- (auch wohl Deck-) federn, weniger von dem unmittelbar am Körper anliegenden zarten Flaum (auch wohl Dunen). Die vollkommene Vogelfeder trägt bekanntlich zu beiden Seiten des Kieles eine „Fahne". Die blatt- oder nadelähnlichen Aeste derselben verzweigen sich in feine Strahlen, diese Strahlen in mikroskopisch-kleine Wimpern. So mit einander verkettet, bilden sie eine feste, elastische Fläche, die nun wiederum mit den angrenzenden Federn zusammengreifend einen einzigen luftdichten Flug- und Fallschirm darstellt. Da zuletzt eben

Gefieder.

hierauf die Möglichkeit des Fliegens begründet ist, so kann die außerordentlich reiche Muskulatur nicht mehr überraschen, welche die Contourfedern in Bewegung setzt. Jeder einzelnen Feder dienen (nach Perty) 4 bis 5 Muskeln, dem ganzen Gefieder über 12,000. Die dadurch vermittelten Bewegungen sind höchst mannigfaltig, und, von dem Fluge hier ganz abgesehen, hat z. B. gewiß Jedermann das rauschend entfaltete Rad des Pfaues bewundert oder die abenteuerlich aufgeblasene Gestalt, welche das emporgesträubte Federkleid der Eule und dem Truthahn giebt. Die entwickeltsten unter allen sind die den Fittig bildenden Schwungfedern (der ersten und zweiten Reihe) und die im Schwanze befindlichen Steuerfedern. Ihre Wichtigkeit leuchtet ein; doch scheinen die letzteren nicht völlig unentbehrlich. „Denn Reiher ziehen mit majestätischer Gleichförmigkeit in einer Richtung fort, oder ändern dieselbe nach Gefallen, obgleich ihr Schwanz nur wenige Zoll mißt, und die schnellsten Vögel haben oft die kürzesten Steuerfedern.“ Ja, sehr häufig sind diese Federn zu bloßen Zierathen umgebildet, hängen in fußlangen, flatternden Fahnen herab, oder schleifen als Schleppen am Boden, mit ungewöhnlich ausgebildeten Deckfedern bis zur Unbrauchbarkeit umhüllt.

Das energische Blutleben des Vogels, seine leidenschaftliche Beweglichkeit bedingt, wie schon früher einmal bemerkt, eine reichlichere Aufnahme von Nahrung. Der Vogel ist gefräßig. Dies kündigt sogleich die Bildung des Kopfes an, bei dem der Kiefer sich in den hornenen, horizontalen Schnabel verlängert und begierig nach Fraß streckt. Zum Picken, Hacken, Zerreißen, zum Bohren, Spalten und Saugen ist dieses meist harte und doch leicht bewegliche Organ vor allen ähnlichen geschickt. Da der Schnabel zugleich Hand und Gebiß vertritt, so steht er in einem ähnlichen Bezuge zu der Lebensweise des Vogels, als die Zähne zu der des Säugethiers, und ändert demgemäß in Form und Bau ab. Der drohend gekrümmte Oberkiefer kennzeichnet den Raubvogel eben so sehr, als die biegsame dünne Nadelform den in Blumen wühlenden Kolibri, oder die fast keilartige den Holzhauer Specht; selbst die übereinandergreifende Scheere des Kreuzschnabels ist kein müßiges Naturspiel. Dieser äußeren Ausrüstung entspricht auch die der inneren Verdauungswerkzeuge. Besonders bewunderungswürdig ist die
Magen. zermalmende Kraft des Vogelmagens, welche italiänische Forscher mit den verschiedenartigsten Versuchen erprobten. Massive Glaskugeln fand man nach wenigen Wochen in demselben pulverisirt, drahtumsponnene Zinnröhren verbogen und aufgerollt; ja Spallanzani machte das grausam scheinende Experiment, einen Truthahn zwölf scharfschneidige Lanzetten in einer Latwerge verschlucken zu lassen, und fand, als er nach 18 Stunden den Magen öffnete, die Messerchen zerbrochen und abgerieben, ohne daß selbst nur die empfindliche Darmhaut Spuren einer Verletzung gezeigt hätte. Diese mächtige Reibkraft des Magens verstärken körnerfressende Vögel, indem sie außer ihrem Futter noch harte Steinchen zu sich nehmen: eine Beihülfe, welche z. B. den Hühnern so nothwendig ist, daß man auf Seereisen neben der Gerste auch stets Sand für sie mitnehmen muß, will man anders die Thiere gesund erhalten.

Auge. Unter den Sinnesorganen übertrifft alle andern das Auge. Es fehlt und verkümmert nie; ist vielmehr meist von ebenso bedeutender Größe als Schärfe. Aber welche Sinneskraft war auch dem Vogel unentbehrlicher als der weithindringende Blick, der dem Bussard aus schwindelnder Höhe

die Feldmaus, dem Sperling auf hundert Fuß das Gerstenkorn, der Schwalbe vielleicht auf noch größere Weite die Mücke entdeckt! Das Vogelauge ist das vollkommenste optische Instrument, denn es ist gewissermaßen Teleskop und Mikroskop zugleich, oder richtiger gesagt: es ist ein Fernrohr, das der mannigfachsten und leichtesten Verschiebung fähig, sich sofort jedem Gegenstande und jeder Entfernung akkomodirt. Die Fürsorge, welche die Natur diesem Organe gewidmet, stimmt zu dessen Wichtigkeit. Nicht begnügt mit den beiden, von oben und unten zuschlagenden Lidern, hat sie denselben noch ein drittes seitliches (Nickhaut, Blinzhaut) hinzugefügt. Einem fächerförmigen Schleier gleich spannt sich letzteres mit großer Elastizität quer über die Pupille, und mit Hülfe desselben vermögen Adler und Eulen die allzureich andringende Lichtfülle zu dämpfen, während Taucher und andere Wasservögel durch eben diesen Schirm das Auge gegen das Wasser schützen, ohne es schließen zu müssen. Da beide Augen seitwärts gestellt sind, so sieht der Vogel jeden Gegenstand immer nur mit einem derselben, und eben daraus erklärt sich, warum er, wenn er scharf sehen will, nur das eine Auge gebraucht.

Auch das **Ohr**, obgleich äußerlich nicht sichtbar, ist von bedeutender Sensibilität. Daß gezähmte Vögel nicht allein die Stimme ihres Herrn, sondern auch jeden Lockton und Fütterungsruf unterscheiden; daß der scheuere Wasservogel fast ausschließlich durch die Schärfe dieses Sinnes gewarnt wird, ist bekannt. Aber eine noch weit bewunderungswürdigere und in der Thierwelt geradezu einzige Bewährung des Gehörs giebt der Vogel durch seinen Gesang und durch das Vermögen fremde Melodieen aufzufassen und nachzuahmen. Dagegen zeigen **Geruch** und **Geschmack** im Allgemeinen dürftige Entwickelung. Doch spürt der Rabe das gefallene Thier stundenweit, und die weiche, fleischige Zunge des Papageis ist für Leckereien sehr empfänglich. Ohr u. s. w.

Alle Vögel pflanzen sich fort, indem sie **Eier** legen. Das zierliche, bald der Kugel, bald der Ellipse sich nähernde Rund birgt unter der saubern, gleichsam aus lauter Kalkkrystallen zusammengewachsenen Schale den Lebenskeim. Ein unbesieglicher mütterlicher Trieb fesselt den Vogel, den freiesten und unstätesten aller Lebendigen, unbeweglich an das Nest; er deckt es mit seiner Brust, umarmt es mit gespreiteten Flügeln und haucht durch die unsichtbaren Poren der Schale dem unter ihr ruhenden Leben die eigene Wärme ein. Schon am dritten Tage fühlt die brütende Henne den jungen Herzschlag, am vierten Tage bilden sich Glieder, am fünften und sechsten treten neue hinzu, am dreizehnten ist das Skelet vollendet, am fünfzehnten sprossen die ersten Federn, am einundzwanzigsten regt sich's heftiger in dem geheimnißvollen Hause, der kleine Schnabel pocht und klopft an der Pforte, die Füße helfen mit, das Küchlein drängt der Mutter, dem Lichte entgegen, und schlüpft aus. Diese erste und mühevollste Arbeit seines Lebens dauert (nach Reichenbach) einen halben Tag. Aber der junge Vogel ist ein noch sehr schwaches, hülfsbedürftiges Wesen; es braucht wochenlanger Pflege, ehe es der Kraft des eigenen Flügels sich vertrauen darf (**Nesthocker**). Nur gewisse Vogelklassen kommen aus dem Ei bereits so ausgerüstet hervor, daß sie fast sogleich ihrer Nahrung nachzugehen vermögen (**Nestflüchter**). Ei.

Bei diesen letzteren ist das **Nest** daher auch roher und kunstloser, oft nur eine Grube oder ein Loch, während bei den ersteren eine nicht selten überraschende Architektur sich zeigt. Das Nest hat bekanntlich fast stets die Grundform der Kugel oder der Halbkugel, und besteht aus den Nest.

einfachsten, dürftigsten Stoffen. Aber wie fest sind sie ineinander gewirkt, wie sauber gerundet, wie klug jeder Oertlichkeit angepaßt! Das Nest des Finken, irgend einem wulstigen Buchenstamm so täuschend angeheftet, daß kein Auge es sieht; das Pirolnest auf der dünnsten Zweiggabel schaukelnd; das des Rohrsperlings, der Weindrossel, der Beutelmeise sind wirklich schon kleine Wunderwerke. Aber was soll man sagen von jenen Schneidern, Filzmachern, jenen Webern und Korbflechtern, die Blätter zusammennähen, die eine lange Flasche aus nichts als Grashalmen zusammendrehen, sie umgekehrt am Ende eines Baumzweiges aufhängen, so daß zwar der kleine Vogel, nicht aber die gefürchtete Schlange, in den Trichter hinaufkriechen kann! Und was erzählen nun gar die Reisenden von den socialistischen Finken des Kafferlandes? Zu Hunderten sammeln sich diese Vögel in den Zweigen des Giraffendorns und gründen ein Phalanstere, eine Vogelstadt. Unter gemeinschaftlichem Dache, das obschon nur aus Kraut, doch von holzartiger Festigkeit ist, siedelt sich die geflügelte Republik an; innen die Kuppel des Gewölbes bleibt frei, aber rings unter dem abfallenden Schirm steht Zelle an Zelle, wie in einem Bienenkorbe, zwei-, drei-, fünfhundert beisammen. Gegen solche kunstvoll-geometrische Bauten stechen dann die Horste der Störche, Flamingos, Fischadler u. s. w. nur durch ihre barocke Unförmlichkeit hervor. Aus Reisig, Erde, Stroh übereinandergeworfen, zuweilen 6 bis 12 Fuß hochgethürmt, scheinen sie eher das Werk halbwilder Völker zu sein, als das Haus eines Vogels.

Nest des geselligen Webervogels (Ploceus socius.)

(Fig. 67.)



Nahrung. Hinsichtlich der Nahrung und des Wohnorts sind die Vögel minder streng gebunden als z. B. die Amphibien. Nur wenige Vögel sind fleischgierige Räuber, die meisten leben von Samen und Kräutern, und eine größere Anzahl der kleineren von Insekten oder dem Honig der Blumen; die Wasser- und Sumpfvögel dagegen befehden die Bewohner dieser Elemente. Sie zumal, so wie die Insektenfresser, verlassen ihre Heimath periodisch und ziehen allherbstlich in großen Schaaren nach Süden, um mit dem Beginn des Frühlings wieder in dieselbe zurückzukehren (Zugvögel). Andere schweifen nomadisirend, ohne bleibende Stätte, umher (Strichvögel); die übrigen, meist Raubvögel und Körnerfresser, sind Standvögel.

Wanderungen. Jene Wanderungen hat man schon seit alter Zeit bewundert und beobachtet, und gewiß werden die hoch in Lüften ziehenden Linien und Geschwader, deren Abschiedsruf fast wie von einem anderen Sterne herabklingt, dem Menschen immer eine geheimnißvolle Mahnung sein. Dennoch wird man schwerlich eine für alle Fälle ausreichende Erklärung dieser Erscheinung zu geben vermögen. Denn wenn auch bei den meisten Vögeln der eintretende oder bevorstehende Nahrungsmangel der Treiber ist, der sie über Meere und Gebirge in ein Land voll neuer Ernten, und von da wieder heimwärts treibt: so scheinen hier doch auch allgemeine kosmische Einflüsse mitzuwirken, denen das in den Strömungen der Atmosphäre lebende und webende Geschöpf mehr als das Landthier unterworfen sein muß. Verräth doch um die Herbstzeit selbst die Unruhe des gezähmten Vogels den mächtigen, unverleugbaren Wanderzug. Dagegen steht allerdings fest, daß jetzt

z. B. gewisse Ammern zur Zeit der Waizenreife von Kuba nach Virginien ziehen, welche vor dem Anbau dieser Getraideart dort nie gesehen wurden. Die Reisen gehen bei vielen Vögeln mit einer bestimmten Taktik vor sich; unsere Störche und Wildgänse bilden einen Keil, Kibitze und Regenpfeifer eine schiefe Linie, noch andere schwärmen in wirbelnden Evolutionen, einem rollenden Rade vergleichbar. Auch werden Zeit und Ort sowohl des Abzugs als der Rückkehr mit oft überraschender Genauigkeit innegehalten, und zahlreiche Bauern- und Jägerregeln sind darauf begründet. Die Mehrzahl der Vögel wandert bei Nacht; Perty beobachtete mit dem Fernrohr oft in mitternächtlicher Stunde ihre hoch vor der beleuchteten Mondscheibe vorübereilenden Schaaren. Doch mögen sich die meisten Vögel nicht höher erheben als nöthig, um sich einerseits vor dem Geschoß des Menschen zu sichern, und andererseits das unter ihnen liegende Gebiet zu übersehen, Weg und Richtung zu ermitteln, geeignete Ruheplätze aufzufinden. In hohen Gebirgen kommen sie daher dem Boden besonders nahe, und wählen, die Gipfel stets vermeidend, zu ihren Uebergängen nur Pässe und Schluchten. Seit den uraltesten Zeiten wandern sie in denselben Thälern, in denen die Völker auf- und abflutheten; sie ziehen über die Alpen in denselben Pässen, in denen Hannibal und Karl der Große, Barbarossa und Napoleon diese Gebirge waffenklirrend überschritten. „Durch die Wanderungen der Vögel, kann man sagen, wurde schon längst die Linie aller der kühnen Bergstraßen bezeichnet, die zum Theil erst in neuester Zeit entworfen und ausgeführt sind.“ Oft geht die Massenhaftigkeit der wandernden Schwärme in's Kolossale. Shaw sah vom Karmel herab Züge von Störchen, die eine halbe englische Meile in der Breite annahmen, und ununterbrochen mehrere Stunden fortdauerten, und Capitain Flinders beobachtete ein Heer von Sturmvögeln, dessen Gesamtzahl über 50 Millionen geschätzt ward. Das großartigste Schauspiel bietet indessen die Wandertaube Amerika's. Audubon erzählt, daß er am Ohio einer wahren Völkerwanderung dieser Vögel beigewohnt. Drei Tage folgten sich die fast zu soliden Massen zusammengedrängten Schaaren, deren donnernder Flügelschlag jedes Ohr betäubte, und deren Zahl jeder Berechnung spottete.

Die Vögel sind über alle Erdzonen verbreitet. Selbst mitten in der Erstarrung eines ewigen Winters hörten die Nordpolfahrer noch den Ruf des Tauchers oder des Schneeammers. Man darf mit Bonaparte die Zahl der Arten auf 7000 anschlagen, von denen etwa 500 in Europa vorkommen. Am fruchtbarsten sind die Geschlechter der Wasservögel; am individuenärmsten die Raubvögel. — Unter den Feinden der Vögel steht der Mensch obenan. Oft mehr aus Barbarei als aus Bedürfniß werden Tausende derselben getödtet; selbst Nachtigall und Lerche schützt nicht ihr Lied. Ja „das Land der Musik und des Gesanges“, Italien gerade ist berüchtigt durch die mörderischen Verfolgungen, welchen die Singvögel dort auf ihrem Durchzuge unterliegen. Werden doch, nach Leunis, allein an den Ufern des Lago Maggiore jährlich gegen 60,000 gefangen.

Die Systematik der Vögel hat große Schwierigkeiten. Sogar die Frage, welche Klasse derselben die höchststehende sei, bleibt unentschieden. Denn während Einige dies von den Papageien, Andere von den Singvögeln behaupten, weisen wieder Andere den Raubvögeln, und noch Andere den Straußartigen die erste Stelle an. Wir schließen uns im Wesentlichen der Eintheilung Burmeisters, als der gangbarsten und faßlichsten, an. Ihr gemäß ergiebt sich folgende Uebersicht: System.

A. Nesthocker.

I. Luftvögel (Aves aëreae) fliegen geschickt mit an die Brust gezogenen Beinen; die Füße sind bis über den Hacken befiedert (Gangbeine); leben meist auf Bäumen.

1. Raubvögel (Rapaces).
2. Klettervögel (Scansores).
3. Singvögel (Oscines).
4. Tauben (Columbae).

B. Nestflüchter.

II. Erdvögel (Aves terrestres) fliegen schwerfällig oder gar nicht. Im ersteren Falle ziehen sie den bis über den Hacken befiederten Fuß an; im letzteren haben sie Watbeine.

5. Hühner (Gallinae).
6. Laufvögel (Cursores).

III. Wasservögel (Aves aquaticae) fliegen geschickt mit zurückgestreckten Watbeinen, und leben auf oder an Gewässern.

7. Sumpfvögel (Grallae).
8. Schwimmvögel (Palmipedes).

1. Raubvögel.

(Rapaces.)

Raubvögel. Wem, wie dem Verfasser, der wiederholte Anblick einer der großartigsten und bestgeordneten Vögelsammlungen Deutschlands*) vergönnt wurde, der erinnert sich gewiß des Eindruckes, den nach der Pracht und Zierlichkeit der übrigen Vogelgestalten plötzlich die finstere, gewaltige Schlachtordnung der Raubvögel auf ihn machte. Auch ohne es zu wissen, würde hier ein Jeder sofort erkennen, daß er die Tyrannen des Luftreichs vor sich habe. Der mächtige, stählerne Körper, der sich trotzig auf den mit dichter Federhose besetzten (Sitz-) Fuß stemmt und dem Beschauer fast aufrecht entgegentritt, athmet bereits die ganze herausfordernde Wildheit des Raubthiers. Aber man betrachte! Man sehe den abgeplatteten Schädel, unter dessen ausspringendem Brauenknochen das Auge hervorblitzt; man sehe dieses graue Auge selbst mit dem scharfen, kalt-grausamen Blick, sehe die drohende Krümme des Schnabels, um den sich die gelbe Wachshaut fast wie ein Metallreif legt, das starre Gefieder der Schwingen, die grimmig ausgespannten Krallen, und man wird gestehen, eine solche Gestalt und eine solche Armatur ist mit wahrhaft schreckenerregender Freigebigkeit auf das Werk der Zerstörung berechnet. Und doch wäre selbst dieses Bild nur ein halbes. Um es ganz zu haben, muß man den Raubvogel sehen, wie er in der Freiheit das Recht seiner Waffen übt. In höchster Höhe schwebt er, ein schwarzer Punkt, oft kaum dem Auge erreichbar. Er ruht regungslos im klaren Element, mit weitem Blick sein Reich überschauend; dann zieht er stolz-gelassen und stumm die

*) Das Museum Heineanum, gegründet und in Besitz von Herrn Oberamtmann Heine zu Halberstadt.

gewaltigen Kreise in's Blau, um von Neuem innezuhalten und von Neuem zu spähen. Auf einmal ertönt ein heiserer Schrei. Der Würger hat die Schwingen zurückgeschlagen; und den Rachen aufgerissen, die Fänge ausgestreckt schmettert er in pfeilschnellem Sturz auf das Opfer und schlürft sein warmes Blut. So schwebt „wie ein lebendiges Schlachtmesser" der Bartgeier, der Adler über der schwächeren Thierwelt. — Es entspricht dieser Naturbestimmung, daß das Gerüst der Brust und des Flügels bei den Raubvögeln ungleich mehr als bei allen andern entwickelt ist. Dazu strömt durch die glasartig spröden und trockenen Röhrenknochen die Luft nach allen Richtungen, und die Blutwärme steigt hier auf den höchsten Grad. Auch die feindselige Vereinsamung, in welcher diese Vögel zu leben pflegen, ist in dem Geschäft des Mordes, wie in ihrem cholerisch-verschlossenen Temperament begründet.

Allerdings fehlt es dem artenreichen, über die ganze Erde verbreiteten Geschlecht nicht an Abstufungen in Charakter, Lebensweise, Gestalt u. s. w. Der afrikanische Schlangenadler (Sekretär) erinnert auf den ersten Anblick fast ebenso sehr an Kranich und Reiher, als an den Falken; die meisten Geier leben nur von Aas; und noch größere Abweichung zeigt der Typus der Eulen, die bekanntlich eine für sich bestehende Gruppe der Raubvögel bilden. Im Ganzen wird man indessen der gegebenen Skizze, hier, wo es sich nur um ein Gesamtbild handelt, beipflichten dürfen, ohne darum zu übersehen, daß auch diese Zerstörer einen im Plan der Schöpfung wohlberechtigten Platz haben, und daß einige unter ihnen nicht sowohl als mordlustige Peiniger verfolgt, sondern als wohlthätige Reiniger im Haushalte der Natur und der Völker geschont zu werden verdienen. Die Lebensdauer mag bei den meisten eine sehr hohe sein. Nach Zeitungsberichten wurde am 26. Oktober 1844 in Frankreich ein Königs-Adler geschossen, der einen Goldring mit der Inschrift trug: Caucasus patria, Fulgur nomen, Bodcynski dominus mihi est, 1750; und im Jahr 1793 soll am Kap sogar ein Falke gefangen worden sein, der, laut einer Bezeichnung seines Halsbandes, im Jahre 1610 dem Könige Jakob I. von England angehört hatte.

Die Raubvögel sondern sich in Tag- und Nachtraubvögel. Stellung der Augen, Befiederung, Flug, Bau des Fußes und des Kopfes geben durchgreifende Unterscheidungszeichen.

Die starken gewaltigen Räuber finden sich fast nur in der ersteren Gruppe, und unter ihnen steht das Geschlecht der Adler (Aquila) obenan. Der Adler ist der feudale Vogel, das kriegerische Wappenthier der Fürsten und Völker, von den Vexillen der römischen Legionen bis auf unsere doppelhäuptigen Reichsadler herab. Ein anderer Vogel hätte sich ihm auch nicht, weder an Größe und Kühnheit, noch an Stärke und Majestät, oder an Kraft des Fluges und der Sinne vergleichen dürfen. Es giebt sehr verschiedene Arten; aber keiner unter allen ist jene Ausrüstung in so vollkommenem Maße verliehen, als der Harpyie (Haubenadler A. harpyia, destructor) des tropischen Amerika. Auf dieses Raubthier häufte die Natur in der That alle Schrecken des Blutdursts und der Gewalt. Seine Größe übertrifft die des Kondors und des Bartgeiers; die Knochen seiner Läufe sind um das Doppelte dicker, die Krallen fast doppelt so lang, als am Steinadler; das ganze Knochengebäude ist gleichsam massiv, und die Kraft und Schärfe seines schwarzen Schnabels so groß, daß er mit wenigen Schlägen den Schädel eines Rehs zerschmettert. Ein eulenartiger schwarzer Schopf, den er im Zorn aufrichtet (daher auch H. cristatus) erhöht seine Furchtbarkeit. Schon der aufrecht sitzende und in steinerner Ruhe verharrende Vogel flößt Bangen ein, und Niemand begegnet ohne Grausen dem starr-drohenden, weitgeöffneten Blick des großen Auges. Nichts aber kommt dem

Adler.

Harpyie.

Harpyie.
(Fig. 68.)



Schauspiel gleich, wenn nun beim Anblick einer Beute diese Statue sich plötzlich belebt und mit triumphirender Wuth herabwirft. Ein Schlag auf den Hinterkopf, ein zweiter tief ins Herz hinein, und das Opfer athmet nicht mehr. Und diese Waffen werden mit einer so entsetzlichen Schnelle geschwungen, treffen mit einer so unfehlbaren Sicherheit, daß Jeder, wer es sah, überzeugt ward, einem solchen Angriff müsse auch der stärkste Mensch erliegen. In der That soll er auch öfter den einsamen Wanderer jener sonst unbewohnten Wildnisse überfallen; doch nährt er sich meistens von Säugethieren, Rehen, Meerschweinen u. s. w., die er in Menge seinem hochgelegenen Horste zuschleppt. — Die Harpyie ist von schiefergrauer, an Rücken und Brust in's Schwarze verlaufender Farbe; Schnabel und Fänge sind schwarz, die Läufe gelb.

Wir erwähnen aus diesem Geschlechte zunächst noch den weißköpfigen See-
Seeadler. Adler (Haliaëtus leucocephalus) und den Fluß-Adler (Pandion haliaëtus). Beide gehören dem Norden Amerika's an, und zeigen sich in Europa höchstens als verirrte Gäste. Der erstere ist besonders häufig in der Nähe der großen kanadischen Seen. Auf dem Kataragui oder dem obern St. Lorenzstrom sieht man ihn oft auf der Leiche eines von dem Wassersturze fortgerissenen Wildes sitzen und von demselben zehrend hinuntertreiben. Denn ob er schon ein kühner Jäger ist und sowohl auf Vögel als auf Vierfüßer stößt und vorzüglich gern Fische frißt, so verschmäht er doch auch das Aas der gefallenen Thiere nicht. Die Geier fürchten ihn ebenso sehr als den Gold-Adler und warten in der Ferne, wenn sie ihn auf einem Aase sitzen sehen, um, sobald er sich entfernt hat, mit Heißgier über den Rest seiner Beute herzufallen. Die Jagd betreibt er, wie der Goldadler, mit dem Weibchen gemeinschaftlich. Der Aar sitzt lauernd auf einem Baume oder irgend einer Felsenkuppe, während das Weibchen durch die Gebüsche und Wälder streicht, um ein Wild für ihn aufzujagen. „Versetzt euch einmal," sagt Audubon in seiner Beschreibung der Vögel der vereinigten Staaten, „an den Missisippi in der Jahreszeit, wenn der herannahende Winter Millionen von Wasservögeln aus den nördlichen Gegenden herbeiführt, welche zum Ueberwintern ein milderes Klima aufsuchen. Dort am Ufer des Stromes, auf dem Gipfel des höchsten Baumes sitzt in aufrechter Stellung der See-Adler; sein glühendes Auge überschaut die Ebene, während er auf jeden Ton lauscht, der aus weitester Ferne an sein Ohr bringt; hie und da fällt auch sein Blick in den Wald, in dem selbst der leise Tritt des Rehkalbes seinem Aufhorchen nicht entgeht. An der andern Seite des „Vaters der Ströme" sitzt sein Weibchen auf einer Felsenspitze. Es sieht Alles ruhig und still, und ermuntert von Zeit zu Zeit den Mann durch einen Ruf zum geduldigen Ausharren. Nicht selten läßt er auf diesen wohlbekannten Laut seinen Unwillen vernehmen; er öffnet seine breiten Schwingen, neigt sich mit dem Halse ein wenig gegen die Erde und antwortet in Tönen, die man am ehesten dem Gelächter eines Wahnsinnigen vergleichen möchte. Doch schon im nächsten Augenblick faßt er sich; er nimmt seine gerade Stellung wieder an, und Alles umher bleibt still. Enten aller Art ziehen vorüber; die Kriekente, die Brautente, der wilde Antrecht und andere gleiten pfeilschnell auf dem reißenden Strom hinunter; aber er achtet ihrer diesmal nicht, er wartet auf einen bessern Schmaus. Er hat, wiewohl aus weiter Ferne, die trompetenartige Stimme des wilden Schwans vernommen. Das Weibchen ruft von jenseits herüber, auch ihm ist der fernherklingende Ton nicht entgangen. Der Mann schüttelt seine Flügel, fährt schnell ein paar Male mit dem Schnabel durch die Schwungfedern, und bringt sein Gefieder in Ordnung. — Jetzt zeigt sich der schneeweiße Vogel von Weitem in der Luft; er streckt den langen Hals, sein Auge ist so wachsam als das seines Feindes; kaum vermögen die großen Schwingen die Last des Körpers zu tragen. In schwerem Fluge naht er heran; der Adler beugt sich ihm von

Kopf des See-Adlers.
(Fig. 69.)



seinem Sitze aus entgegen, aber er bezwingt seine Ungeduld; der Schwan kommt bis in die Mitte des gefürchteten Paars. Jetzt ertönt ein schauerlicher Freudenschrei des Aars, der dem Schwan die Nähe seines Feindes verkündet. Wie ein Blitz schießt der See-Adler auf das zitternde Opfer los, welches durch die verschiedensten Wendungen seinen Klauen zu entgehen sucht; der Schwan steigt, fällt, lavirt, sucht sich senkrecht hinab in den Strom zu stürzen; aber der Adler, der wohl weiß, daß er nichts mehr gewinnt, wenn einmal der Schwan wieder in seinem Elemente ist, hält sich unter ihm, und nöthigt ihn, indem er ihm die Klauen in den Bauch zu hacken droht, auf's Neue emporzusteigen. Der Kampf ist bald entschieden. Der Schwan, vom langen Fluge vorher schon ermüdet, hat zum Widerstand nur seine letzten Kräfte zusammengerafft, die ihm bald gebrechen. Er macht noch einen verzweifelten Versuch, den Strom zu gewinnen; aber der fürchterliche Gegner haut ihm die Klauen unter den Flügeln ein und drängt ihn mit unwiderstehlicher Gewalt seitwärts, bis sie mit einander am nächsten Ufer niederfallen. Wer beschreibt nun aber den Ausdruck der grausamsten Blutgier in dem — diesem Momente ganz eigenthümlichen — Schnauben des Adlers, wenn er, nach geendigtem Kampfe, über seiner Beute frohlockend, das erste Mal Athem holt! Er stemmt seinen mächtigen Fuß auf den sterbenden Schwan, und drückt ihm die scharfen Fänge tiefer in das zuckende Herz, und indem er ihm noch die Schmerzen des Todes so fühlbar als möglich zu machen sucht, erfüllt sein Jauchzen die Luft. Unterdessen hat das Weibchen kein Auge von ihrem Manne verwandt, und daß sie nicht herbeieilte, um ihm den Schwan abfangen zu helfen, geschah bloß, weil sie ihm die Freude und den Ruhm des Kampfes allein lassen wollte. Jetzt setzt sie über den Fluß, wo sie von ihrem Manne begierig erwartet wird, und sobald sie angekommen ist, reißen sie mit einander die weiße Brust des Vogels auf und trinken sein Blut."

Daß er Fische liebt, ist schon erwähnt worden; aber im Fischfang ist er ein Stümper, höchstens gelingt es ihm in seichten Bächen. Mit desto besserem Erfolg treibt er das Gewerbe des meisterlosen Seeräubers. Der Fluß-Adler (Fisch-Adler), ein geschickter und unermüdlicher Fischer von der Größe des Stein-Adlers, der an den Seen von Nordamerika gesellig lebt, muß für ihn fischen. Wilson in seiner Beschreibung des zoologischen Gartens von London giebt ein anschauliches Gemälde von der Art, wie er das Räuberhandwerk an den Ufern der großen Seen und des Niagara betreibt. „Auf dem abgestorbenen Gipfel eines alten Riesenbaumes, der eine weite Aussicht beherrscht, sitzt der See-Adler, und scheint gleichgültig die mannigfachen Bewegungen des Federviehes zu betrachten, das tief unter ihm seiner Nahrung nachgeht. Schneeweiße Möven wiegen sich behaglich in der Luft, geschäftig rennen die Strandläufer im Sand des Ufers hin und her, Züge von Enten schwimmen den Fluß hinab, schweigsam steht da und dort am Ufer ein Reiher auf der Lauer, und Schaaren geschwätziger Dohlen und kleinerer Vögel füllen die Luft. Hoch über allen diesen hängt Einer — wie ein schwarzer Punkt in der Luft angenagelt —, auf welchen sein Blick unablässig gerichtet ist. Es ist der Flußaar; jetzt stürzt er herab zur Tiefe. Das Auge des See-Adlers erglüht vor Freude; schon öffnet er halb die Flügel und wiegt sich des Erfolges wartend auf seinem Ast. Wie ein Pfeil vom Himmel ist der Flußaar mit brausenden Schwingen herabgeschossen, und verschwindet unter dem Wasser; rings schäumt und wogt von seinem Sturze der Strom. Feuriger blickt nun der Adler, sein Hals streckt sich, seine Federn richten sich auf, er breitet die Flügel weit aus und zittert vor Verlangen — siehe! da taucht der Fluß-Adler aus den Wogen auf, einen schweren Fisch in seinen Krallen, und mit lautem Freudenruf die gemachte Beute verkündend. Dieser Ruf ist das Signal, welches der Weißkopf erwartet; bald hat er den Fluß-Adler erreicht, jeder bietet alle seine Kräfte auf, um über dem andern zu schweben, und die mannigfaltigen Wendungen, Kreise und Linien, die sie beschreiben, gewähren das schönste kriegerische Schauspiel der Lüfte. Endlich — in dem Augenblick, da der unermüdliche Kämpfer seinen müden Gegner in einem raschen Angriff mit den Krallen zu packen sucht, läßt dieser mit einem Schrei der Verzweiflung seine Beute fallen und entflieht. Der Adler, als ob er sich selbst erst noch besänne, was nun zu thun sei, oder um erst noch einmal seine Kräfte zu sammeln, schaut einen Augenblick erst dem Fliehenden nach, dann stürzt er wie ein Wirbelwind hinter dem fallenden Fisch her, und ehe dieser die Oberfläche des Wassers erreicht, faßt er ihn mit seinen Fängen und fliegt gemächlich seinem Neste zu." Fluß-Adler.

Der weißköpfige Adler wohnt nicht, wie der Stein- und Königs-Adler, in wilden Felsengebirgen oder im Dickicht der Forste, sondern in dem mehr ebenen Lande an den Ufern der Seen und den Mündungen der Flüsse, wo er auf dem Gipfel eines hohen Baumes nistet. Seine Jungen, deren Zahl nicht über 3 steigt, vertheidigt er mit großer Kühnheit, und auch, nachdem sie den Horst schon verlassen haben, trägt er

ihnen Fische, Vögel, Lämmer, Beutelratten, Eichhörnchen u. dgl. zu. Wie er seine Nahrung sowohl aus dem Element des Wassers als der Luft, sowohl aus lebenden als todten Thieren entnimmt: so zeigt dieser Vogel auch sonst eine gewisse Universalität der Natur. Denn er erträgt die plötzlichsten und stärksten Wechsel der Atmosphäre, darf auch im mächtigsten Sturme der leichten, sicheren Schwinge vertrauen, und versetzt sich in kurzer Zeit aus der Mitte arktischer Gegenden in die heiße Zone des Südens. — Der Fluß-Adler kommt auch in Europa öfter vor; er wagt sich, trotz seiner schneidenden Fänge, nie an andere Thiere als an Fische, die sein scharfes Auge noch ziemlich tief unter der Wasserfläche erkennt, und die er dann im sichern, gewaltigen Stoße ergreift. Um sich vor den erwähnten Freibeutereien des See-Adlers zu schützen, verbinden sich wohl zuweilen mehrere Flußaare, und ihren gemeinsamen Angriffen weicht dann der gefährliche Feind. Der Fluß-Adler ist 2 bis $2^1/_2$ Fuß lang und klaftert $4^1/_2$ bis 6. Er ist dunkelbraun, am Nacken, Scheitel und unterwärts weiß, mit hellbraunen pfeilförmigen Flecken auf der Brust und sechs Querbändern auf dem Schwanz. Wachshaut und Füße sind bläulich (daher auch wohl „Blaufuß").

Kopf des Fluß-Adlers.
(Fig. 70.)



Lämmergeier.

Der ebenfalls noch zu den Adlern gehörende Lämmergeier (Bartgeier, Jochgeier, **Gypaëtus barbatus**) bildet, wie sein Name andeutet, den Uebergang zu den Geiern. Er hat den langen, starken, unten in einen Höcker aufgeworfenen Hakenschnabel derselben, ohne deren nackten Hals und Kopf. An den Federkragen der Geier erinnert der 2 bis 3 Zoll lange Borstenbüschel, der vorwärts gerichtet den Unterkiefer umgiebt und dem Vogel bei uns den Namen Bartgeier, bei den Abessiniern den Titel Vater Langbart (Abu Duschn) erwarb. Auch sein geselligeres Zusammenleben und seine Freßgier stellen ihn zu dieser Gruppe. Endlich fehlt der Haltung desselben durchaus jene stolze, imposante Ruhe, und dem kleinen feuerrothen Auge der entschlossene Ausdruck, welche den Adler auszeichnen. — Nächst der Harpyie ist er der größte, nächst dem Kondor der vollkommenste Flieger. Wer Gelegenheit hat, den erlegten Vogel in seiner Hand zu wägen, wird erstaunend gewahren, wie er gleichsam nur aus Federn besteht. Denn bei einer Länge von 4 Fuß und einer Flugweite von 10, wiegt er wenig über 14 Pfund, und wenn er sich vom Boden erhebend die mächtigen Schwingen zusammenschlägt, so gleicht ihr Sausen dem Rauschen des Windes in einem dichtbelaubten Baume. Der Lämmergeier horstet auf den Gipfeln der Hochgebirge. In unerreichbarer Ferne sieht ihn der Gletschersteiger über sich schwimmen und majestätische Kreise beschreiben. Zuweilen ertönt sein schriller Pfiff, der tief unten der Thierwelt die Nähe des Würgers verkündigt. Dann sucht die kranke Gemse, die versprengte Ziege mit letzten Kräften eine Zuflucht. Aber schon schießt der Geier herab. Ohne einen eigentlichen Kampf zu wagen, für den seine schwächeren Krallen ohnehin nicht immer taugen würden, umkreist er das geängstete Thier mit reißendem, brausendem Flügelschlag; an den Abgrund gedrängt, verwirrt, betäubt, geblendet stürzt es in die Tiefe, und nun läßt der gewaltige Vogel sich hinab, um an der zerschellten Leiche sich bis zur Unbeweglichkeit zu übersättigen. An größere Thiere wagt sich der Lämmergeier selten, dagegen wird er Kindern gefährlich. Er packt sie und trägt sie in leichtem Fluge seinem Horste zu. Mehrfache Fälle dieser Art sind noch aus neuerer Zeit bekannt, und im 16. Jahrhundert erzählt Thomas Platter, wie er einst als kleiner Hirtenknabe, auf einen schroffen Felsengrat verirrt, in seiner Todesnoth sich bereits den Geiern als Opfer fallen sah, die aus dem Geklüft heranstrichen, „das ich forcht, sy wurden mich hinwegtragen, wie denn etzwenn in den Alpen geschicht". — Man erlegt den gefürchteten Räuber mit der Kugel, fängt ihn auch wohl in Fallen; doch ist vorgekommen, daß er mit einem solchen 27 Pfund schweren Eisen an den Füßen, ungehindert davon flog. Ihre Jungen vertheidigen sie mit außerordentlicher Kühnheit, und das Beschleichen des Horsts hat schon mehr als Einen Jäger in Lebensgefahr gebracht. Joseph Scherer, ein berühmter Gemsenjäger, erkletterte barfuß, mit der Flinte auf dem Rücken, einen Felsen, auf welchem sich ein Geierhorst befand. Er erlegte das Männchen, lud das Gewehr von Neuem und drang bis zum Horste vor. Kaum war er da, als sich das Weibchen mit fürchterlicher Wuth auf ihn stürzte, ihn mit den Fängen an den Lenden packte, mit dem Schnabel in den Arm hieb und biß, und mit wuchtigen Flügelschlägen vom Felsen in den Abgrund zu stoßen suchte. Mit aller Macht stemmte sich der bedrängte Schütze an die Felsenwand und wehrte sich, so viel er vermochte, gegen die Angriffe des Vogels. Dennoch wäre er verloren gewesen, hätte er Stiefeln an den Füßen gehabt und seine Geistesgegenwart

nicht behauptet. Mit der freien Hand richtete er den Flintenlauf auf die Brust des Vogels, spannte den Hahn mit den Zehen, drückte mit diesen das Gewehr los und sah den gefährlichen Feind todt zu seinen Füßen liegen. Die Verwundungen am Arme waren aber so stark, daß die Narben bis an Scherer's Tod sichtbar blieben. — Der Lämmergeier ist weit über Europa hinaus verbreitet: in Abessinien und an den Küsten des rothen Meeres, am Altai, im Kaukasus, am Himalaja, in Südafrika ist er der gefürchtete und verfolgte Feind der Heerden und des Wildes. Der Kopf des Vogels ist flach und klein, der Stern des Auges roth, der Schlund weit und blau. Die spitzen Kopf- und Halsfedern sträuben sich noch im Todeskampfe. Die Füße sind kurz, bis zu den Zehen befiedert; diese, blaugrau und mit mäßig langen Krallen, umspannen das Handgelenk eines Mannes.

Wenn man im Allgemeinen behaupten darf, daß es keinen häßlichen Vogel gebe (wie es keinen giftigen giebt), so wird man doch die Geier (Vultur) ausnehmen. Ihre Gestalt, ihre Lebensweise, der ihnen anhaftende Schmutz und Geruch machen sie widerwärtig. Der plumpe Körper, der im Sitzen vorn überhängt und den Hals zwischen den halbgelüfteten Flügeln einzieht, ist in düsteres Gefieder gehüllt. Wo dieses fehlt — an Hals und Kopf — zeigt sich das Fleisch in widriger Nacktheit. Unvermögend mit ihren schwachen Waffen sich lebender Beute zu bemächtigen, nähren sie sich von modernden Thierresten, die ihr Geruch aus großer Weite wittert. Ihre Freßgier ist unersättlich, wie denn der deutsche Name des Vogels eben von ihr entlehnt sein mag. Erzählt doch Levaillant, daß er einen Geier auf dem Körper eines Nilpferdes schoß, der, obgleich tödtlich getroffen, nicht aufhörte, Stücke von dem gefallenen Thiere loszureißen. So bilden diese Vögel, deren Tracht sogleich ihr Amt anzudeuten scheint, das dunkle Heergefolge des Todes. Und wenn man den Adler gern mit dem königlichen Löwen vergleicht, so kann man mit demselben Recht die Geier mit dem unheimlichen Geschlechte der Hyäne zusammenstellen. Aber gerade dies, was sie dem schönheitsuchenden Sinne so verhaßt macht, giebt ihnen in den großen Ordnungen des Erdlebens Werth und Bedeutung. Man darf sagen, daß die heißen Zonen, in welche die Natur diese immer hungernden, immer fressenden Thiere in besonders reicher Zahl gesetzt hat, ohne dieselben für die Menschen kaum bewohnbar sein würden. Unter dem Strahl ihrer Sonne fällt der getödtete Körper rascher als anderswo der Verwesung anheim; wird er nicht schnell beseitigt, so erfüllt sich die Luft mit Pestmiasmen, die Winde kommen und tragen sie weiter, und keine menschliche Hand vermöchte dem Verderben zu wehren. Aber ebenda treten nun die Geier ein. In der Wüste und über den Sümpfen, im Urwald und über der Savanne, an den Küsten des Meeres und in den Straßen der Städte und Dörfer, überall sind diese Wächter und Reiniger verbreitet; mit staunenswerther Schnelligkeit erscheinen sie, wo immer ein Leben dem Tode verfällt, und indem sie in wenigen Augenblicken den Leichnam vertilgen, sind unzählige Atome tödtlichen Stoffes verschwunden und in den Strom des Lebens zurückgeleitet. Dies war der Grund, um dessentwillen die Aegypter ihre Geier heilig hielten, und dies ist der Grund, dessentwillen noch jetzt in den tropischen und subtropischen Ländern Gesetze und unantastbare Gebräuche diese häßlichen und doch so wohlthätigen Vögel beschützen. Geier.

Einer der bekannteren, zuweilen nach Deutschland verschlagenen Geier, ist der Geier der afrikanischen Wüsten (Wüstengeier, weißköpfiger Geier, Vultur fulvus, leucocephalus). Er giebt dem Bartgeier nur wenig oder nichts nach an Größe, hat graubraunes, ins Gelbe ziehendes Gefieder, einen weißen Kopf und um den nackten Hals unten einen Kragen hellfarbiger Federn oder Dunen. Diese Vögel bilden nebst dem Schakal das einzige Geleit der Karavanen. Vom Fleisch der gefallenen Kameele sich nährend, ziehen sie denselben nach oder voraus, bald in unendlicher Höhe sie umkreisend, bald von einem Sandhügel zum andern streichend. Dort sitzen sie dann in Schaaren von 40 bis 50, alle gleich regungslos, alle in gleichen Abständen von einander, alle genau in derselben Stellung, mit vorgestrecktem Halse der Straße zugekehrt. Der Reisende, überrascht von der räthselhaften Erscheinung, hält sie beim erstmaligen Anblick kaum für lebende Wesen, und um so größer dann der Schrecken, wenn plötzlich dicht vor ihm diese ungeheueren Vögel alle wie auf Einen Schlag sich erheben und mit sausender Schwinge entweder in der Wüste verschwinden oder einem andern Sandberge zustreben, um sich dort in derselben Stellung und ebenso unbeweglich wieder niederzulassen. — Der weißköpfige Geier bewohnt die menschenleeren Strecken der Mittelmeerländer und unter den bevölkerten diejenigen, in welchen die Trägheit des Südländers ihre reinigende Hülfe nöthig macht (südliche Türkei, südliches Spanien). Wüsten-Geier.

Die eigentlichen Aasgeier (Cathartes) finden sich in verschiedenen Spezies, sowohl in der alten als neuen Welt. Sie sind bedeutend kleiner als die übrigen Arten, klaftern jedoch noch immer 5 bis 6 Fuß. Wir erwähnen den rothköpfigen Hühner- Hühner-Geier.

geier (A-Ura, buntköpfiger Urubu, Cathartes a-ura), ein Vogel von der Größe einer Truthenne, der über ganz Nordamerika verbreitet ist und südwärts durch den schwarzköpfigen Urubu vertreten wird. In den amerikanischen Städten sammeln sie sich hundertweis; der öffentliche Schutz macht sie dreist, so daß sie kaum dem Menschen weichen. Aber sie sind unentbehrlich, und die Tödtung einer dieser Vögel wird mit hoher Geldstrafe gebüßt. Ihr Anblick erregt immer Ekel, am meisten aber, wenn sie von ihrem Fraße überfüllt oder von einem Platzregen durchnäßt, die Flügel ausgespannt, träge dasitzen, oder auch auf den Dächern hin- und hergaloppiren, um ihr Gefieder wieder trocknen zu lassen. Sobald ihnen ein todter Körper preisgegeben wird, stürzen sie massenweis herzu, und der texanische Farmer, wenn bei der Wiederkehr des Frühlings einer der plötzlich eintretenden eisigen Nordwinde seine jungen Heerdenthiere dezimirt, erkennt an den herbeieilenden Schaaren dieser Aasvögel schon aus der Ferne die Stelle der Prairie, wo das von Hunger und Kälte erschöpfte Kalb niedersank.

Kondor. Wenn der wissenseifrige Europäer die Hochthäler der Anden ersteigt und die erhabene Oede dieser Gebirgswelt ohnegleichen ihn mit ihren Schauern erfüllt, und wenn ermattet von dem gigantischen Schauspiel sein Blick den Boden sucht, dann verräth ihm zuweilen im Schnee der Abdruck eines Thierfußes, daß selbst auf diesen Höhen die Grenze des Lebendigen noch nicht erreicht ist. Die Spur ist groß genug, um den größten Pferdehuf zu verdecken, die Krallen sind tief eingeschlagen, der Schritt einwärts gekehrt: es ist die Fährte des **Kondors** (Sarcorhamphus gryphus), des Riesengeiers dieser Riesenberge. Der Wanderer betrachtet sie mit Erstaunen und sucht nach dem mächtigen Geschöpfe selbst. Diesem aber hat die Glocke der Maulthiere lange schon den Zug der Fremdlinge verkündigt; von seinem Rastplatz aus ist es ihm mit spähenden Blicken gefolgt, und jetzt plötzlich schwingt es sich in langsam gewaltigem Rhythmus von einer Felsenspitze empor. Weithin dringt das scharfe Sausen; immer höher und höher, in immer reißenderem, immer kühnerem Schwunge steigt der Greif hinauf, bis er einem Meteore gleich jenseits der Wolken verschwindet. Man begreift wohl das scheue Staunen, das bei einem solchen Anblick den Reisenden erfaßt, und das Entzücken, in welches selbst der ruhige Darwin sich stundenlang verlor, wenn auf den schwarzen, ausgestorbenen Basaltgebirgen Patagoniens zuweilen 10 bis 12 Kondor mit einem Male majestätisch emporstiegen und ihre Flüge begannen. Der schwarze Riesenvogel, der in diesen Höhen 10 bis 15,000 Fuß über der Meeresfläche horstet und schläft, der in einer Himmelseinsamkeit schwebt und schweift, die weder die zarte Lämmerwolke noch selbst das leichte Luftschiff zu erreichen pflegt — ein solcher Vogel mußte in der That wie ein Zauberer erscheinen, und die Gebilde, mit welchen die Dichtung den gläubigen Sinn der Völker Jahrhunderte lang nährte, hörten fast auf bloße Phantasmen zu sein. Was die Alten vom Greif, was das Mittelalter vom Vogel Rok erzählte, das mag in der Erscheinung des Kondors seinen ersten dunkeln, sagenhaft erweiterten Grund haben.

Er packt den Fels mit krall'ger Hand;
Der Sonne nah im öden Land,
Im blauen Luftreich ist sein Stand.

Tief unten wogt des Meeres Schwall;
Er wacht von seinem Felsenwall,
Und wie ein Blitzstrahl ist sein Fall. (Tennyson.)

Der ausgewachsene Kondor mißt zwischen 4 und 5 Fuß Länge, und klaftert mit ausgespannten Flügeln 10 bis 13 Fuß; die längste seiner Krallen ist 2 Zoll lang. Sein glänzendschwarzes Gefieder läuft an den Flügelspitzen und an dem Halskragen in Weiß aus; dazu kommt bei dem männlichen Vogel als besonderer Schmuck ein knochiger Kamm, der von der Stirn bis auf den langen, unten zum Haken gekrümmten Schnabel herabzieht. Das Auge steht mehr zurück und blickt aus langgeschlitzter Höhle purpurroth. Die dünne Eisluft der Gletscher ist des Kondors eigentliches Element. In Höhen, wo das Barometer auf 12 Zoll herabsinken würde und der Mensch nicht mehr zu dauern vermöchte, wiegt er sich auf freier Schwinge, als sei nicht mehr die Erde sein Reich. Humboldt erzählt, daß er vom Kotopaxi aus den Vogel das durchsichtige Blau des Tropenhimmels durchschiffen sah, in einer Höhe von 22,000 Fuß. Er erschien nur als ein schwarzer Punkt, mußte aber ein Gebiet von der Größe des halben Deutschlands überschauen können. In welche Regionen er sich auch erhebe, bewegt er doch niemals die Flügel; selbst das schärfste Fernrohr läßt nichts davon wahrnehmen. Den riesigen Fittig stolz ausgebreitet steigt oder sinkt er, schwimmt oder ruht er auf dem Rücken des Luftmeeres, nur von Zeit zu Zeit den Hals kräftig einziehend und hervor-

stoßend. „Auch das Aufwärtsfliegen ändert hierin nichts; die Flügel stehen dann ebenso ruhig und nur unter einem andern Winkel zum Rumpfe, und der Vogel steigt in schiefer Richtung ebenso gleichförmig und ohne Bewegung empor wie ein Papierdrache.“ So befähigt vermag der Kondor des Morgens in weniger als einer Stunde von den 12 bis 15,000 Fuß hohen Gebirgskämmen nach der 8 bis 10 Meilen fernen chilenischen Küste herabzusteigen; dort sucht er nach einem Mahle, kreuzt zurückkehrend die Kordilleren, schwebt über dem Grasmeer der Pampas, und erreicht zeitig genug den hohen First, auf welchem er die Nacht zu verbringen gewohnt ist. Ungeachtet dieser fast unbeschränkten Flugfähigkeit verläßt er das Hochgebirge nur selten. Aber innerhalb desselben ist er der gebietende Herr, und von Quito bis zur Magelhaensstraße durchschweift er die Grenzen seines Reichs. Da, auf den öden Hochebenen jagt er die Vikunna, das Guanako, den kranken Hirsch oder das verirrte Weidethier; selbst dem Löwen dieser Berge, dem Puma, macht er seine Beute streitig. Aber eben hierbei offenbart sich nun auch seine Geiernatur. Der majestätisch-heroische Charakter, in dem man den Herrscher der Lüfte gesehen, war ein bloßer Trug, und es bleibt nichts als ein feiger Tyrann. Vom ekeln Fraße übervoll sitzt er regungslos, wie gelähmt. In solchen Augenblicken überraschen ihn die Indianer, erschlagen ihn mit Knitteln, oder erdrosseln ihn mit dem Lasso, den sie mit unfehlbarer Sicherheit dem flatternden, schreienden Vogel um den Hals werfen. Ihn mit der Kugel zu erlegen ist weniger sicher, da nur ein Kernschuß das starre Gefieder durchdringt, jeder andere aber (nach Ulloa) abprallt. Dem todten Körper verbleibt noch lange der widrige Geruch, der allen Geiern eigen ist, und es darf also nur für einen Euphemismus gelten, wenn ihn die Indianer Kuntur (Kondor), d. i. „der Wohlriechende“ nennen.

Zu den Tagraubvögeln gehören noch die eigentlichen **Falken**, **Weihen**, **Sperber** u. s. w. Sie alle aber lassen sich in die zwei Familien der Accipitrinae und der Vulturinae zusammenfassen, denen nun die **Nachtraubvögel** (Eulen, Strigidae) entgegenstehen.

Die **Eulen** zählen zu den eigenthümlichsten Gestalten der Vogelwelt. Man hat sie Mischlinge aus Katze und Papagei genannt, und das sind sie wirklich ihrer ganzen Erscheinung nach. An jene erinnert, außer dem Gelüst nach Mäusen und kleinen Vögeln, vorzüglich der runde Kopf mit den großfunkelnden Augen und das weiche Gefieder, das den Körper bis zu den Krallen herab pelzartig umhüllt; an diesen die Bildung des Schnabels und der beweglichen, zum Klettern geschickten Zehen, sowie ihre sonderbare Gebärdung. Die Eule wird am Tage selten sichtbar, da sie jedes stärkere Licht scheut. Hochaufgerichtet, lautlos und bewegungslos sitzt sie im Versteck der Ruinen und Baumhöhlen. Aus dem großen, oft spitzohrigen Kopfe, den ein Kranz gesträubter Federn abenteuerlich umgiebt, starrt das vorwärts stehende Auge in goldener Durchsichtigkeit; es faßt den Beschauer mit dem entschiedensten Ausdruck der Gewalt, aber auch der Geistigkeit: man erkennt den Vogel Minerva's. Beginnt dann aber etwa das Spiel ihrer Pantomimen, so tritt der grotesk-karrikaturartige Charakter ihres Geschlechts hervor. Sie nickt und bückt sich, schließt und öffnet wie schlaftrunken die Augen, knackt mit dem Schnabel, zieht den Hals ein, dreht den Hinterzeh bald vor-, bald rückwärts, schüttelt sich, gähnt, zischt: ein komisch-mürrisches und doch auch unheimlich larvenhaftes Bild. Selbst die kleineren Vögel umschwärmen den vom Sonnenlicht geblendeten Feind; hacken auf ihn los, höhnen ihn, ja treiben ihn wohl in die Flucht. Aber bald ändert sich die Scene. Wenn die Dämmerung herabsinkt, dann hebt die Eule ihre Flügel. Unhörbar leise schwebt sie dicht über den Halmen des Feldes und durch den Schatten der Bäume hin, selbst einem irren Schatten gleich; aber Auge und Ohr verräth ihr die Beute, und mit mörderischer Kralle packt sie hier den schlafenden Vogel, dort in der Furche die Maus. Die Eule ist eben ein Nachtthier. Grauen ergreift auch wohl den Beherzten, der in später Stunde den Wald durchschreitet, wenn um sein Haupt plötzlich die gespenstischen Schwingen schlagen, wenn das phosphorescirende Gefunkel dieses Auges ihn umkreist und nun durch die weitwiederhallende Stille ihr Jagdruf schallt. Es giebt in der ganzen dämonischen Instrumentation der Nacht wenig schauerlichere Laute, als dieses Geheul. Meist tief aus der Brust hervorgezogen und immer stärker anschwellend — ein pfeifendes Hu! Hu! — stimmt es sich doch auch zum zischenden Schnauben oder zu jenem erstickten, wie hülferufenden Röcheln herab, das selbst Kundige täuscht. Die vielverbreiteten Erzählungen von einer wilden Geisterjagd erscheinen in der That gleichsam nur als der mythische Wiederklang des nächtlichen Aufruhrs. Ueberhaupt knüpft sich an keinen Vogel so viel Finster-Sagenhaftes als an die Eule. Wie unseren Landleuten der klagende Laut des **Kauzes** als Todesbote gilt, so meint auch der Singalese sterben zu müssen, wenn er den „Teufelsvogel“ gesehen, wogegen der Tatar allerdings denselben heilig hält. Eulen.

Uhu. Die größte und gefährlichste aller Eulen ist der Uhu (Schuhu, Strix bubo). Der Habitus desselben hat durchaus etwas Adlerartiges. Zwei Fuß lang, klaftert der düstergefärbte Vogel bis $5^{1}/_{2}$ Fuß, und erhebt sich im geräuschlosen Fluge zu bedeutenden Höhen. Seiner Bewaffnung entspricht ein Muth, der selbst vor dem Adler, ja vor dem Menschen nicht zurückweicht. Von wahrhaft furchtbarem Ausdruck ist sein Blick und sein Schrei. Mit diesem mag er die schlafende Thierwelt aufschrecken; aber sie flüchtet vergebens, denn dem enormen Auge entgeht keine Bewegung, dem mit hohem Federbüschel besetzten Ohre kein Laut. So durchstreift er in der Dämmerung Wälder und Gebirge, und vom Rehkalbe bis zur Maus herab wird Alles seine Beute. Mit Recht wird er deshalb verfolgt; jedoch dient er gezähmt auch als Lockvogel, um Krähen, Raben u. dgl. dem in einer Erdhütte (Krähenhütte) lauernden Jäger in Schußnähe zu locken.

Uhu.

(Fig 71.)



Schleier-Eule. Weit bekannter und durch ganz Europa verbreitet ist die Schleiereule (St. flammea). Sie hat kaum die Größe einer Dohle; aber ihr seidenartiges, hellergefärbtes Gefieder, das zugleich eine äußerst zarte Zeichnung (daher auch „Perleule") zeigt, macht sie zur schönsten des ganzen Geschlechts. Der intelligente Blick ihres Auges hat etwas überraschend Menschliches. Diesen Ausdruck erhöhet der große Federkranz, der dasselbe wie ein zurückgeschlagener Schleier, fast strahlenartig umgiebt und einer größeren Concentration des Lichts zu dienen scheint. Der Kopf ist völlig rund, da das Gefieder platt anliegt und die Ohrbüschel fehlen. Der vom Aberglauben verfolgte Vogel, dessen verwitternde Fetzen die Scheunthore der Dörfer noch immer dekoriren, sollte billig geschützt werden. Denn er stiftet weit mehr Nutzen als etwa Schaden. Ganz besonders ist er ein unermüdlicher Vertilger der Feldmäuse. Wo falscher Eifer diese Eule vertrieben hatte, erschienen die gefräßigen Heere der Nagethiere oft so massenhaft, daß sie zur Landplage wurden.

Steinkauz. Der Steinkauz (St. noctua), dessen klagendes Kuuhuit! (Komm mit!) allabendlich um die erleuchteten Gehöfte klingt, ist als der eigentliche Todtenvogel (Leichhuhn) verschrieen. Er ist eine der kleinsten Eulen, 9 bis 10 Zoll hoch, mit fast nackten Zehen, lebt von Insekten und Mäusen, und wird seiner barocken lebendigen Mimik halber oft gezähmt. Vermuthlich war er der „Palladis ales" der Alten.

Erdeule. Unter den ausheimischen Arten möchte besonders die amerikanische Erdeule (St. cunicularia) zu nennen sein. Nicht größer als die vorige, nistet sie in den Höhlen der Prairiemurmelthiere und Armadille, und geht auch am Tage ihrem Raube nach. — Schnee-Eule. Dem höchsten Norden gehört die Schneeeule (St. nyctea) an: ein majestätischer Vogel von der Gestalt des Uhu, dem das weiße Gefieder und das rothfunkelnde Auge etwas Geisterhaftes giebt. Er folgt den Wanderzügen der Lemminge, Mäuse u. dgl. und stößt in schnellem, rauschendem Fluge auf dieselben herab. Ihr dumpfdröhnender Ruf wird von Oken dem Grunzen des Schweins verglichen.

2. Klettervögel.

(Scansores.)

Kletter-Vögel. Die unter diesem Namen zusammengefaßte Ordnung charakterisirt sich vornehmlich durch eigenthümlichen Bau der Füße. Da die meisten der hierherzählenden Vögel an Bäumen, Mauern u. dergl. emporklettern, ihre Nahrung zu suchen, so bedurften sie langer, starker, hakenartiger Krallen, mit denen sie sich auch in senkrechter Stellung festheften konnten. Dabei stehen die Zehen paarweis gegenüber; oft ist jedoch der eine der Hinterzehen freibeweglich, so daß er nach vorn gekehrt werden kann (Wendezeh), und zuweilen erscheint statt des Kletterfußes auch ein Schreitfuß. Die Gestalt des Schnabels wechselt dagegen sehr mannigfaltig. Bald starkkantig und keilförmig, ist er bei andern gebogen, raubschnabelähnlich gekrümmt, bei noch anderen abenteuerlich groß und mit gezähnter Schneide versehen, bis er in der Gruppe

der Buceriden zu einer Ungestalt anschwillt, die an das Horn des Rhinoceros erinnert. Schon hieraus ergiebt sich, daß Charakter, Lebensweise, Nahrung und Gestalt der Klettervögel sehr verschiedenartig sein müssen. Gemeinsam ist jedoch der Mehrzahl eine außerordentliche Rührigkeit, zu der sich verhältnißmäßig große Kraft und Intelligenz gesellt. Ihre Stimme, selten oder nie melodisch, erfüllt die Stille der Wälder mit scharfen, durchdringenden Lauten. Dort bauen sie auch ihre kunstlose Wohnung in Höhlungen der Bäume oder (seltener) des Bodens. Im Ganzen der warmen Zone angehörig, zeichnen sich diese meist mittelgroßen Vögel durch Schmuck der Farben aus, die oft im lebhaftesten Kontrast nebeneinander gestellt sind.

Nach den oben bezeichneten beiden Formen des Fußes theilt man diese Ordnung in Paarzeher (Jochzeher, Zygodactyli) mit Kletterfüßen, und in Heftzeher (Syndactyli) mit Schreitfüßen und verwachsenen Zehen.

1. Paarzeher.

Die Papageien (Psittacus) mit dem runden Kopf, dem hakig gebogenen Schnabel und den barocken Gebärden erinnern noch vielfach an die Eulen, denen sie im Ganzen auch nur wenig an Größe nachgeben. Aber vielleicht mit noch größerem Rechte hat man sie die Affen unter den Vögeln genannt. Wie diese lernen sie zuletzt jede Art der Nahrung zu sich nehmen, wie diese suchen sie dieselbe kletternd. Im Wipfel der Palme oder des Topfbaums steigt der sonderbare Vogel langsam, fast ceremoniös von Zweig zu Zweig, und seine entgegengesetzten Zehenpaare leisten ihm dabei vollkommen denselben Dienst als der Daumen dem Affen. Es sind handartige Füße, Greiffüße, mit denen er die Frucht zum Schnabel führt, sich krauet, sich an den Ast hängt, um zu schlafen. Um so weniger taugt natürlich ein solches Glied zum Gehen. — Die meisten Papageien bewegen sich daher auf dem Boden ebenso unbeholfen als die Affen; nur den Erdpapageien gewährt ein schlankerer Fuß und flachere Krallen Behendigkeit in Schritt und Lauf. Aber die Aehnlichkeit dieses Vogels mit dem Affen wird eine überraschende, wenn man sich seiner schneidenden Stimme, seines geselligen Waldlebens, seines breiten Gehirns, seines eigenthümlichen Nachahmungstriebes, seiner Anhänglichkeit, seiner List, seiner Leckerheit, seines Eigensinns und der im Alter nicht selten hervortretenden Tücke erinnert. Denn dies alles sind Züge auch des Affennaturells. Die auf das Klettern angelegte Organisation spricht sich nicht minder als im Fuß auch in der Form und Struktur des Schnabels aus. Obgleich kurz, entwickelt derselbe eine solche Kraft und selbst Gelenkigkeit, daß er ebenfalls zu einer Art Hand wird: eine Eigenthümlichkeit, die vorzugsweise durch die elastische (in der Vogelwelt geradezu einzige) Verbindung des Oberkiefers mit der Stirn vermittelt werden mag. Zu einer solchen Lebensweise stimmt endlich auch die Kürze der Schwingen. Der Papagei erhebt sich nur schwerfällig; doch einmal zur Höhe gedrungen legt er leicht und schnell bedeutende Strecken zurück. Mit scharfem Flügelschlag streben die kreischenden Züge über die Savannen, und in den Anden steigen sie oft bis 3500 Meter über die Meerfläche, zu fast baumlosen Regionen empor. Daß sie in Küstengegenden sich selbst auf weite Strecken vom Festlande entfernen, scheint ausgemacht. So gab, der Sage nach, ein Flug von Papageien dem Kolumbus, als sein Schiff noch zweifelnd im unbekannten Ozean irrte, die erste Botschaft des nahen Landes. Die Farben der Papageien sind höchst lebhaft, oft grell, und dazu gesellen sich bei vielen prächtige Hollen und andere Zierrathen des Gefieders. Sie kennzeichnen sich dadurch als Tropenvögel; doch gehen in Südamerika einzelne Arten selbst bis zur Magelhaensstraße hinab, während eine andere auch in Nordamerika verbreitet ist. Nach Europa verpflanzte den Papagei zuerst Alexander der Große, der ihn in Indien fand. Der herrliche Federschmuck und die Sprachfertigkeit der Zunge machten den Vogel im Abendlande bald zu einem Gegenstande des Luxus. Wie heutzutage noch, hielten schon die römischen Damen ihre Papageien in goldenen Käfigen; die Dichter besangen sie, und die Heliogabale brachten sie endlich auf ihre wahnwitzig schwelgerischen Tafeln. Die meisten dieser Papageien mochten aus Indien kommen (Eois imitatrix ales ab Indis. Ovid); späterhin mußte ohne Zweifel auch Afrika der Weltstadt seinen Tribut leisten. Um die Zeit der Kreuzzüge scheint der Vogel nach Deutschland gebracht zu sein; wenigstens heißt es schon bei einem der Minnesänger (Christian v. Hamle): Papagei.

ich wolte daz der anger sprechen solte
als der sytich in dem glas.

Gezähmt bleibt freilich der Papagei stets eine verkümmerte Erscheinung, obgleich sein Nachahmungstrieb und seine Komik, wie überhaupt seine psychischen Anlagen eben hier am eigenthümlichsten hervortreten. Er nimmt vielfach menschliche Gebärdung an, räuspert sich, gähnt, niest, lacht, seufzt, lernt Wörter und ganze Sätze sprechen, und selbst zum Gesange stimmt er die widerstrebende Kehle. Dabei gewährt er in seinen verschiedenen Stellungen und Bewegungen, besonders in der eichhornartigen Weise sein Futter mit dem Fuß zum Schnabel zu führen, ein belustigendes Schauspiel. Aber um ein wirkliches Bild seines Lebens zu erhalten, müßte man ihn in der Freiheit seiner Wälder aufsuchen. Dort erfüllen zumal des Morgens Schaaren von Papageien die Luft; sie stürzen sich auf die mit Blüthen und Früchten bedeckten Bäume, die sie schreiend und zankend ihres Schmuckes entblößen, oder sie suchen das reizende Maisfeld, um auch hier die Plünderung zu beginnen. Nur gilt es da der Wachsamkeit des erbitterten Indianers gleiche Wachsamkeit entgegen zu setzen: der Lärm verstummt, nur unterdrückte, murrende Laute begleiten das unglaublich rasch vorschreitende Werk der Zerstörung, während ein paar alte Vögel auf den höchsten Wipfeln als Ob- und Vorhut aufgestellt sind. Bei dem ersten Warnungszeichen antwortet der Chor mit halblautem Rufe; bei dem zweiten erhebt er sich in wilden Flügen und unter betäubendem Geschrei zur Flucht, in jedem Augenblick zur Wiederkehr bereit. Nicht bloß der ackerbauende Indianer, auch der Gaucho der Steppen und selbst der Weiße stellt ihnen nach; denn theils gilt das Fleisch für wohlschmeckend, theils sind die Federn zu Putz und phantastischem Zierrath gesucht. In lange vergangenen Zeiten brachten die Bewohner der wärmeren Waldgegenden Perus den Inkas die Federn des großen goldgrünen Araras als Frohngabe zur Schmückung ihrer Paläste. Wie schwer es sein mag, den listigen Vogel zu beschleichen, so erscheinen sie doch in solchen Schwärmen, daß bei Colonia del Sagramento (Urugay) in Einem Jahre allein 2500 von der Art des unter dem Namen le veuve bekannten grünen Papageis (Conurus murinus) erlegt wurden. Besonders merkwürdig sind einzelne durch ihre regelmäßigen Wanderungen. Tschudi erzählt von einer Art, welche jeden Morgen aus den höheren Waldregionen nach den tieferen zieht, dort den Tag zubringt und ebenso regelmäßig vor Sonnenuntergang zurückkehrt. Jahr aus, Jahr ein verlassen diese Papageien täglich zu gleicher Stunde ihr Nachtquartier und beziehen es ebenso pünktlich fast zur nämlichen Minute. Die Peruaner nennen den Vogel nicht unpassend „Jornalero“ (den Tagelöhner, Psitt. mercenarius).

Papageiengruppe.
(Fig. 72.)



Die Massenhaftigkeit und Fruchtbarkeit dieses Geschlechts, seine Gefräßigkeit, das Nisten in den Höhlen der Bäume und Felsen, und so mancher andere Zug machen dasselbe zu einer Erscheinung, welche der der Nagethiere verglichen werden kann. Aber andererseits stellt die Intelligenz und das hohe Alter, welches sie selbst in der Gefangenschaft erreichen, die Papageien weit über diese Parallele hinweg, und einzelne Ornithologen (Bonaparte) haben daher keinen Anstand genommen, ihnen den Vorrang vor allen andern Vögeln einzuräumen. Ihre Lebensdauer wird bis auf ein Jahrhundert geschätzt; ihre psychische Begabung mag nicht so weit reichen, den Sinn der erlernten Worte zu fassen oder gar sich zu einer Art Sprache zu erheben (wie gefabelt worden), doch verstehen sie leicht Deut und Wink, und zeigen ein ebenso rasches als treues Gedächtniß. Ein besonderes auffälliges Beispiel für diese Kraft der Erinnerung sowohl, als für die tiefe Empfindung des Vogels erzählt Reichenbach. Ein Engländer hatte einen Papagei aus dem spanischen Südamerika erhalten, dem er mehrere englische Worte lehrte. Nach langen Jahren, als der Papagei bereits sichtlich gealtert, erschien ein Spanier bei dem Engländer, und beide begannen eine Unterhaltung in spanischer Sprache. Der Papagei, die alten Klänge der Heimath vernehmend, horcht auf, richtet sich empor, sträubt das Gefieder, und stößt endlich mit krampfartiger Heftigkeit einige spanische Wörter aus, die er früher gelernt. Aber die Aufregung, in welche die plötzliche Erinnerung den Vogel versetzt, ist so groß, daß er niederstürzt und unter Zuckungen verendet.

Man zählt über 230 Arten von Papageien und theilt sie wohl in Araras (Makaos, mit kahlen Backen und langem Schwanze), Sittiche (Perrüschen, mit befiederten Backen und langem [Keil-] Schwanz), Kakadus (mit einem Federkamm auf

dem Kopf und kurzem Schwanz), Papageien (ohne Federkamm, aber mit kurzem Schwanz), endlich in Erdpapageien (Pezopori, mit höheren Füßen und fast geraden Krallen). Die prächtigsten sind die Araras, die zierlichsten die Sittiche, die gelehrigsten die Kakadus, und die gesprächigsten die Papageien. Die Erdpapageien nähern sich wenigstens in Einer Species dem Eulengeschlechte am meisten.

Der Araras (Psitt. macao), von seinem Geschrei so benannt, ist 2 bis 3 Fuß lang. Sein herrliches Gefieder wechselt zwischen blau und gelb, blau und goldgrün, blau und roth. Oft sieht der Reisende an den Waldufern der südamerikanischen Ströme vom Stamme einer Iririmapalme herab den glänzenden Schweif des Vogels, der dort beschäftigt ist, das Innere eines Spechtloches mit seinem starken Schnabel zum Neste zu erweitern, aus dem jedoch der ellenlange Schmuck auch beim Brüten hervorhängt. Er ist einer der härtesten Papageien, lernt selten sprechen, aber ahmt in der Gefangenschaft täuschend das Blöken des Schafs, das Gebell der Hunde, das Miauen einer Katze und andere markirte Töne nach.

Unter den Sittichen verdient der taubengroße grüne Alexander-Papagei (Psitt. Alexandri) Erwähnung. Er wird bei uns ziemlich häufig gehalten, und war vermuthlich der erste durch den großen Macedonier nach dem Occident gekommene Vogel dieses Geschlechts.

Die Kakadus (Psitt. cacatus) haben ein einfacheres, aber äußerst fein gefärbtes Gefieder. Oft sind sie von blendender Weiße, aber auch silbergrau, selbst schwarz (die neuholl. Rabenkakadus); alle ziert der hochgelbe, oder schön rosenrothe aufrichtbare Schopf, der ihrer Physiognomie nebst dem verständig blickenden Auge einen sehr charaktervollen Ausdruck giebt. Sie leben meist in Sumpfgegenden, und finden sich in Neuholland häufig, und zum Theil von brillanter Färbung.

Besonders merkwürdig sind die kleinen Sperlingspapageien (Psitt. pullarius, passerinus), die als „Unzertrennliche" (Inseparables) ein poetisch-mythisches Sinnbild der Zärtlichkeit geworden sind. Die einzelnen Pärchen sollen mit sympathischer Zuneigung an einander hangen. Die vollkommenste Harmonie herrscht (nach Schomburgk) zwischen ihnen, das wirkliche idem velle, idem nolle: frißt das eine, so thut dies auch das andere; badet sich dieses, so giebt jenes das Geleit; schreit das Männchen, so stimmt sofort das Weibchen ein; wird dieses krank, so sorgt das andere für Futter; und sind noch so viele auf einem Baum versammelt, so werden doch nie die zusammengehörenden Pärchen sich trennen. In der That ein Bild matrimonialer Zärtlichkeit, das fast zu schön ist, um nur Bild zu sein.

Die Erdpapageien sind besonders komisch. Durch den längeren Fuß, den schärferen Schnabel und den kleineren Kopf erhält ihre Gestalt etwas Leichtes, das den übrigen Papageien fehlt. Ihr Gefieder ist schön grün mit gelben Bändern. Sie suchen ihre Nahrung — beständig trippelnd und laufend — auf dem Boden. Zu ihnen gehört auch der seltsame Nachtpapagei Neuseelands (Kapako nennen ihn die Eingebornen), der seine 4 bis 5 Fuß tiefen Fels- und Erdhöhlen am Tage nie verläßt, und sich von den Wurzeln des Farrenkrauts nähren soll. Das Gefieder ist flaumähnlich weich, der Kopf ein Eulenkopf, daher passend: Strigops habroptilus.

An diese große exotische Gruppe schließen sich die ebenfalls fremdländischen Familien der Tukans, Arassaris, Bartvögel u. s. w.

Der Tukan (Pfefferfresser, Ramphastus) gehört zu den abenteuerlichsten Gestalten der ganzen Thierklasse. Zwar sind der Vögel nicht wenige, welche sich durch Größe des Schnabels auszeichnen, aber bei keinem andern hat dieses Organ ein gleich luxurirendes Uebermaß der Länge, wie des Umfangs. Er ist dreimal so lang als der Kopf, länger als Hals und Füße, und zeigt an der Wurzel einen Umfang, welcher dem des Schädels nahe kommt, so daß es scheint, als verstecke der Vogel den Kopf zur Hälfte in dieser grotesken Hornmaske. Auch in den Farben und deren bunter, fast felderweisen Vertheilung wird die auszeichnende Fürsorge der Natur für dieses Organ sichtbar, obschon dasselbe gerade durch die Färbung das Aussehen einer Holzarbeit annimmt. Bald ist er schwarz mit gelber First, bald roth mit gelber First und schwarzen Kanten, bald grün mit rother Spitze, bald gelbroth mit schwarzer Spitze u. s. w. So übermäßig groß: so dünn und leicht, so fest und elastisch ist auch der Schnabel. Im Innern von einem zellenartigen Gefüge erfüllt, haben die Außenwandungen etwa nur die Stärke eines Kartenblatts und lassen sich seitlich wohl zusammendrücken, während sie einem von oben her Tukan.

Kopf und Zunge des Tukans.
(Fig. 73.)



kommenden Drucke, auch wenn er stark ist, widerstreben. Zwischen beiden Kiefern liegt die dünne, hornartige Zunge, einer Stahlfeder gleich, und am Rande mit wimperähnlichen Borsten besetzt. — Der Vogel, dessen schwarzglänzendes Gefieder an Brust und Schwanzwurzel plötzlich mit prächtigem Gelb und Roth wechselt, lebt im einsamen Dickicht der Urwälder Brasiliens. Aus den höchsten Wipfeln schallt weithin sein knarrendes Dios te de! (Gott gebe es dir!), während er bei jedem Ruf den Kopf mit dem Riesenschnabel auf den Nacken zurückwirft und dem ganzen Körper eine lächerlich schaukelnde Bewegung giebt. Die Indianer, die in jeder Erscheinung etwas Geheimnißvolles ahnen, deuten Ruf und Bewegung als einen Ausdruck der Frömmigkeit, und behaupten, den Jäger treffe Unglück, der den Vogel erlege, sobald er den Namen Gottes (Dios) ausspreche. Der Tukan ist aber ziemlich räuberischer Natur; namentlich stellt er auch kleinen Vögeln nach. Daß er seine Nahrung ganz verschlucke und sie erst emporwerfe, um sie in dem senkrecht geöffneten Schnabel zu fangen, ist allgemeine Sage. Sein Fleisch wird von den Indianern gegessen, und seine Federn dienen denselben zu mannigfaltigem Putz. — Diejenigen Geographen, welche in dem Ophir des A. T. Amerika, insbesondere Südamerika erkennen, berufen sich schließlich auch wohl darauf, daß an den betreffenden Stellen des Kanon auch der Tukan unter der Handelsbeute der Salomonischen Flotte genannt werde. Allerdings heißt es 1. Kön. 10, 22: „das Meerschiff des Königs kam in dreien Jahren einmal und brachte Gold, Silber, Affen und Thukijim.“ Ob aber dieser letztere Name wirklich den Pfefferfresser oder, wie Andere wollen, den Papagei bezeichne, oder ob nicht Luther's divinatorischer Instinkt auch hier das Rechte getroffen, wenn er Pfauen übersetzte, wird gewiß noch lange fraglich bleiben.

Arassari. Den Tukans nächstverwandt, jedoch nur pflanzenfressend, sind die Arassaris (Pteroglossus), brasilianische Vögel von geringerer Größe, meist schöngrüner Färbung und einem zwar ähnlich geformten, aber verhältnißmäßigeren Schnabel. Der Oberkiefer ist gesägt, schwarz mit gelber Firſt; die Zunge völlig federartig. Unter ihnen ist Pt. ulocomus eben so selten als interessant. Der schöngefärbte Vogel trägt auf dem Kopfe und den Nacken hinablaufend einen Schmuck, der täuschend einer Mosaik aus schwarzen Schmelzstücken gleicht. Es ist dies Gebilde, das vielleicht bei keinem zweiten Vogel wiedererscheint und an die Schuppen der Fische und Flügendecken der Käfer erinnert, gleichsam nur ein Konglomerat nicht zur Entwicklung gelangter Kiele, und geht tiefer am Halse auch wirklich in Federn über. Die Indianer verwenden gerade diesen Arassari besonders gern zu ihren prachtvollen Federmänteln. Er lebt im tiefen Innern des tropischen Südamerika, ist olivengrün mit rothen Querbändern, nicht viel größer als eine Amsel.

Die Bartvögel (Bucconidae) haben ihren Namen von den eigenthümlich borstenartigen Federn, welche in regelmäßigen Bündeln um die Wurzel des Schnabels vertheilt sind. Ihr melancholisches Temperament stellt sie zu den Nachtvögeln, während ihre wunderbar schöne Färbung der ganzen Vollgluth der tropischen Mittagssonne zu ihrer Entfaltung bedürfen zu müssen scheint.

Trogon. Kaum mag ein zweites Vogelgeschlecht dem Trogon den Preis der Schönheit streitig machen. Der prächtige Pfauentrogon (Trog. pavoninus) — ein Vogel von der Größe einer kleinen Taube — schimmert über den ganzen Oberkörper im goldigsten Sammetgrün, nur die Flügelspitzen sind tiefschwarz, der Bauch hochponceauroth, und im herrlichsten Bogen schwingen sich endlich die 2 bis 3 Fuß langen grünen Schwanzfedern hinab. Andere Arten wechseln in andern, nicht weniger köstlichen Farben, und es ist treffender Ausdruck, wenn Tschudi von dem Seidentrogon (Trog. heliothrix) sagt, sein sanft rosenfarbener Leib leuchte wie eine schöne Blüthe aus dem dichten Laubwerk. Stumm und regungslos sitzt der Vogel auf den Aesten der Bäume, gleich als schlafe er, denn er weicht selbst dem nahenden Jäger nicht. Nur während der Brutzeit stößt er seinen sanften Klageruf aus, der in regelmäßigen Pausen und lang forttönend die schwermüthige Stille der Urwälder noch schwermüthiger macht. Man glaubt (sagt Pöppig), daß sich die alten Mexikaner vorzugsweise des Gefieders der Trogonen bedient haben mögen zur Herstellung jener kunstreichen Mosaiken, von welchen die ältesten Berichterstatter unter den Eroberern mit Bewunderung sprechen. Vielleicht sind solche Trogonen in der Menagerie der Hauptstadt gehalten worden, die in zwei großen Gebäuden Säugethiere, Vögel und Reptilien umschloß. Dreihundert Männer besorgten nach Cortez Bericht die Pflege der Vögel; einige brachten das Futter, andere vertheilten dasselbe, eine Abtheilung bewahrte die gelegten Eier und die brütenden Vögel, und eine andere rupfte zu bestimmten Zeiten die schönsten Federn aus. Die Regenten des Landes nahmen an dieser großartigen Zucht glänzender Vögel eifrigen Antheil, indem sie der Verarbeitung der Federn zu Prachtgewändern und Kopfbedeckungen — als einem Zweige der öffentlichen Industrie — hohen Werth beilegten.

Die Spechte (Picus) sind fast über die ganze Erde verbreitet, und einige Arten finden sich, wiewohl nur vereinzelt, in jedem unserer Wälder. Selbst in der tiefsten Mittagsstille dröhnt ihr Pochen durch die Wildniß, rasch und dumpf, wie ferne Axtschläge, zuweilen auch wie ein gedämpftes Rollen. Folgt das Auge dem Getöse, so sieht man wohl im Gipfel einer Eiche oder Kiefer den purpurfarbigen Vogel, der am Stamme festgeklammert mit seinem langen, starkgeschnittenen Schnabel Splitter und Späne loshaut, oder auf einem hohlen Aste trommelt, das Weibchen zu locken. Es ist ein morscher Baum, auf dem der fleißige Arbeiter sein Werk treibt, und in dem er sein Nest höhlt. Aber eben darauf gründet die Volksstimme ihre Anklage, die ihn als einen „Holzverwüster" der Verfolgung preisgiebt. Dieser Glaube ist ebenso falsch als weitverbreitet. Klagt doch schon ein altbaskisches Lied, um das endliche Erliegen des iberischen Volksstammes vor der unermüdet wiederkehrenden Uebermacht der Römer als ein unabwendbares Verhängniß darzustellen: Specht.

„Die starken Eichen
Erkranken an Kraft
Von des Spechtes stetem Besteigen."

In Wahrheit aber verwechselt auch hier, wie so oft, eine oberflächliche Betrachtung den Grund mit der Folge. Weit entfernt gesunde Bäume zu zerstören, ist der Specht vielmehr ein Erhalter selbst der erkrankten. Denn er sucht immer nur bereits angegangene Stämme auf, da er nur auf solchen die pflanzenfeindlichen Insekten, von denen er lebt, in hinreichender Menge findet. Seine ganze Gestalt, insbesondere aber der plattgedrückte, feste Schädel mit dem langen und starken Schnabel weisen auf jenes wohlbekannte Pochen und Hacken. Scharfgekantet und weit vorgestreckt eignet sich vornehmlich der letztere zu jeder Arbeit des zimmernden Gewerbes. Er ist, wie Michelet sagt, zunächst das „auskultirende Instrument", der Anschlaghammer, dessen reiner oder dumpfer Widerklang dem Vogel verräth, ob die Fiber des Baumes fest und gesund, oder ob Verwesung sie angegriffen, ob Höhlungen den Bau gelockert, ob die tausend Schaaren der Würmer und Insekten ihn schon zerwühlen. Er ist aber auch der Bohrer, der die Rinde öffnet, der Meißel, der sie losspaltet, der Zirkel, der dem Neste die vollendete Rundung giebt: kurz er ist ein so vielartiges und so vollkommenes Werkzeug, als es dieser unermüdliche „Waldschreiner" (charpentier) bedurfte. Sobald der Specht einen Baum als verfallen erkennt, beginnt er eifrig zu hacken, und geschreckt durch den ungewohnten Aufruhr verlassen alle die nagenden, bohrenden, wühlenden Thierchen, die am Lebensmark des Baumes zehren, die Zellen, stürzen hervor und suchen zu fliehen. Aber das scharfe Auge des Vogels hat sie schon entdeckt. Seine hornartige Zunge schießt, durch einen federartigen Mechanismus geschnellt, wie eine Schlange hervor; was ihre feine Spitze nicht durchbohrt, das fängt sich an den Widerhäkchen derselben oder haftet auf dem Schleime, mit dem sie überzogen ist. Bei all diesem rührigen Treiben muß sich der Vogel in unbequemer, kletternder Stellung festklammern. Aber seine nervigen Beine mit den schwarzen, tiefeinschlagenden Krallen und der Schwanz, dessen fischbeinähnliche Federn er wie einen Stab anstemmt, geben ihm Sicherheit genug, um stundenlang senkrecht am Stamme zu haften, oder mit der Schnelligkeit einer Eidechse ihn zu umlaufen. Doch klimmt der Specht nur aufwärts, nicht auch abwärts (wie die Kleiber). Daß bei dieser mühsamen Haltung des Körpers doppelter Kraftaufwand für die ohnehin energische Thätigkeit des Vogels gefordert wird, leuchtet ein. Treffend vergleicht Pöppig das Skelet des in seiner rüstigsten Arbeit aufgefaßten Thieres einem Hammer, dessen langer Stiel auf einer verschiebbaren Basis eingelenkt ist. Kopf und Schnabel würden den Hammer darstellen, die lange Reihe der Halswirbel könnte dem Stiele gleichgeachtet werden, der unter einem rechten Winkel mit seiner beweglichen Grundlage, dem Rumpfe, sich verbindet. Armknochen, Brustbein und Schlüsselbein sind nur schwach; auch bedurfte der gewandte Kletterer eines ausdauernden Flugvermögens wenig. Aufgescheucht fliegt er schnurrend und in Bogensätzen davon, während er einen scharfen, durchdringenden Schrei ausstößt. Der Volksglaube, der diesen Vogel mit einem sagenhaften Nimbus umgeben hat, und ihn zum Hüter der alle Riegel öffnenden „Springwurzel" macht, deutet seinen Ruf als einen Schrei um Regen, und in Burgund heißt der Specht deshalb „des Müllers Advokat". In der That mag ihm bei eintretender Dürre seine tiefer sich verbergende Beute schwer zugänglich werden. — Der Specht führt ein einsam scheues Leben, aber aus den dichtesten Waldgründen tönt sein seltsames Pochen selbst noch um die Nachtzeit. Ohne Zweifel mochte sich eben daher die geheimnißvolle Beziehung schreiben, welche diesem Vogel den Namen eines Spähers, d. i. Weissagers (Specht = spectator, nach Anderen, minder wahrscheinlich, der Pickende, Hackende) verschaffte. Im Kampf wider seine Feinde ent-

wickelt er Muth und selbst Wildheit. Die Römer nannten ihn deshalb den Marsvogel, und die Sage verwebte ihn selbst in die lateinischen Heldengeschlechter. Aehnlich wählen die Indianer noch jetzt den Schnabel des Königsspechts zu einem Amulet der Kampflust und Unverwundbarkeit; Kränze aus diesen Elfenbeinschnäbeln bilden den schönsten Schmuck und den sichersten Schutz des Kriegers.

Unter den einheimischen Arten sind am bekanntesten der über 1 Fuß lange **Schwarzspecht** (Pic. martius), schwarz mit rothem Scheitel, der **Grünspecht** (Pic. viridis), grün mit karminrothem Scheitel, die **Buntspechte** (Pic. major, medius, minor) mit schwarzweiß gestricheltem Gefieder; der seltenste ist der **dreizehige Buntspecht** (P. tridactylus). — Unter den ausländischen Arten steht der erst neuerdings bekannt gewordene Picus imperialis Kaliforniens (der größte aller Spechte) obenan, ihm zur Seite der wenig kleinere Picus principalis (**Königsspecht**) des wärmeren Nordamerika. „Wo er irgend haust, läßt er die unverkennbaren Spuren seiner Thätigkeit zurück. Um die Wurzeln der großen Fichten liegen Karrenladungen von Rinden- und Holzstücken, und bei solchem Anblicke möchte man meinen, daß an dieser Stelle mehrere Holzfäller einen Morgen hindurch gearbeitet hätten. Audubon sah Späne von 7 bis 8 Zoll Länge durch einen einzigen Schnabelhieb gelöst herabfallen, und dennoch setzte der Specht diese anstrengende Arbeit unter lautem triumphirenden Rufen stundenlang mit gleicher Kraft fort."

Wendehals. Der **Wendehals** (Jynx) geht mehr auf der Erde als auf Bäumen seiner Beute nach; auch klettert er nicht, obwohl er gewandt die Aeste auf- und abläuft. Die Zunge hat keine Widerhäkchen, die Schwanzfedern sind schlaff. Der seltsame Schreier, der im Frühling aus allen Büschen und Gärten sein schleifendes Gien! Gien! Gien! — einem ungeölten raschdrehenden Karrenrade ähnlich — vernehmen läßt, hat etwas von der Harlekinsnatur des Staars. Er verdreht Hals und Augen (J. torquilla, ὄρνις μαινάς bei Pindar), sträubt die Kopffedern, spreitet den Schwanz aus, bläht sich und gefällt sich in allerlei origineller Mimik. Doch ist er wie die meisten in Baumhöhlen nistenden Vögel scheu und sonderlingsartig; sein Kleid stimmt dazu: braungrau mit schwarzen, wellenförmigen Querlinien. Die Alten deuteten jene eigenthümliche Unruhe als Verliebtheit und trieben mit dem Vogel mannigfache Zauberei. Man schrieb ihm liebeweckende Kraft zu, und glaubte insbesondere, weil er den Hals so künstlich wende und sein Ruf wie ein immer wiederkehrendes ἧκ', ἧκ', ἧκ' (Komm! Komm!) zu lauten schien, er könne auch den untreu gewordenen Sinn wieder bekehren.

Als ein allbekannter, wenn auch noch vielfach räthselhafter Vogel ist endlich der
Kukuk. **Kukuk** (Cuculus canorus) zu nennen. Sein waldfroher unermüdlicher Ruf verkündigt in unserer Zone die Wiederkehr jener Tage, da nach langer Winterruhe oft wie durch Zauberschlag ein tausendfältiges Pflanzen- und Thierleben erwacht. So, als lustiger Herold der lustigen Zeit, ist er Allen willkommen, und manch gläubiges Gemüth versucht sein, der Sage nach untrügliches Orakel. Andererseits freilich erscheint er in der Vorstellung der Völker auch als ein dämonischer Vogel, ja wohl geradezu als eine Inkarnation des Bösen. Wie dem Griechen das εἰς κόρακας, so gilt uns „zum Kukuk" als Ausdruck der Verwünschung, und der Name „Gauch" (= Kukuk) ist endlich ganz und gar in die wohlbekannte metaphorische Bedeutung übergegangen. Letzte Anknüpfung jenes sonderbaren Glaubens mag der Umstand gegeben haben, daß der Kukuk beinahe einzig unter allen Vögeln (zwei Arten des amerikanischen Trupials ausgenommen) seine Eier nicht selbst ausbrütet, sondern sie zu verschiedenen Zeiten in die Nester kleiner Vögel (Bachstelze, Grasmücke u. s w.) legt, denen dann das Findelkind oft genug die sorgsame Pflege für die eigene Brut unmöglich macht. — Der Kukuk hat die Größe einer Taube und ähnelt in seinem dunkeln, mannigfach abändernden Gefieder einem Sperber, weshalb von Aristoteles an sich der Glaube erhalten hat, daß er sich zur Mauserzeit in einen Sperber transfigurire. In Italien und Griechenland bildet der herbstlich übersiedelnde Vogel einen wichtigen Theil der Jagd. Es giebt über 50 Arten des Kukuks, die jedoch in großer Mehrzahl den heißen Ländern angehören.

2. Heftzeher.

Den Tukans der westlichen Halbkugel entsprechen auf der östlichen die **Horn-**
Hornvogel. **vögel** (Buceros). Wie jene leben sie in hochwipfeligen Wäldern und obgleich Allesfresser, ziehen sie, wie jene, lebende Nahrung jeder andern vor. Aber sie übertreffen dieselben an Größe sowohl, als an Monstrosität der Gestalt. Der Name des „gehörnten Raben", mit welchem ein Schriftsteller des 16. Jahrhunderts das Geschlecht bezeichnete, giebt in der That eine annähernde Vorstellung. Denn der schwarze fabelhafte Vogel trägt auf dem gewaltigen Tukan-Schnabel noch einen Auswuchs, als sei ein Zwillings-Schnabel, freilich mit entgegengesetzter, **aufwärts-strebender** Krümmung, auf den-

selben gesetzt. Bei einigen Arten ist dieser Aufsatz barettähnlich, bei noch andern hat er die Form eines Halbmonds oder einer Pflugschaar, oder es sind nur einige furchenartige Erhöhungen. Die Farbe des Schnabels ist bald weiß, bald gelblich, bald schwarz, bald hoch purpurroth; sein Gewicht aber nur ein sehr geringes, indem auch hier Höhlungen den innern Raum erfüllen. Ueber die Bestimmung dieses sonderbaren Gewächses weichen die Ansichten um so mehr von einander ab, je weniger noch das Leben des Vogels beobachtet worden. Vielleicht dienen die großen, zelligen Räume desselben zur Verstärkung der trompetenähnlichen Stimme. Der Buceros horstet auf den höchsten Gipfeln der Bäume, in einer Region zwischen 4 und 6000 Fuß. Dorthin sieht man den schwarzen Vogel jeden Abend mit Einbruch der Dämmerung seine Flüge lenken. Scheu, wie er ist, zieht er nur paarweise, nie in größerer Anzahl, und erhebt sich zu ungeheuren, dem Geschoß kaum noch erreichbaren Höhen. Dennoch vernimmt man das Rauschen seiner Schwingen noch tief im Innern der Häuser, und das rauhe Geschrei, das er je zuweilen ausstößt, hallt, das Brausen des Waldes übertönend, stundenweit durch Berge und Thäler. Uebrigens entwickelt der Flug der Buceriden geringe Schnelligkeit; ihr Fuß wird auf dem Erdboden unsicher und schwerfällig, aber im Gewirr des Waldes springen sie mit Leichtigkeit die höchsten Kronen hinauf. Im Ganzen bieten diese Vögel eine widrige Erscheinung. Bei manchen ist der Hals und die Augengegend halbnackt, und hiezu kommt öfter noch ein blasenartiger Kropf von ekelhaftem Blutroth. So treten sie dann fast auf eine Linie mit den häßlichen Geiern und ähnlichen Vögeln. Ihre Schwanzfedern bilden einen kriegerischen Schmuck der Dajackenhäuptlinge.

Kopf des Hornvogels.
(Buceros lunatus.)
(Fig. 74.)



Die übrigen Heftzeher sind ohne Ausnahme sehr schön (meist kornblumenblau) gefiederte Vögel. Hierher gehört der Eisvogel (Alcedo). Er charakterisirt sich durch einen großen, derbkantigen Schnabel, kurze Flügel und schwache Füße. Der gemeine Eisvogel (A. ipsida, Martin pêcheur) nistet in Höhlen hochbuschiger, bewaldeter Fluß- und Teichufer, welche er sehr tief und offenbar sehr mühsam anlegt. Er lebt von Wasserinsekten und kleinen Fischen. Man sieht ihn wohl minutenlang über dem stillen Spiegel flattern, dann blitzschnell hinabtauchen, so daß das Wasser ohne Wellenschlag sich über ihm schließt, und im nächsten Augenblick wieder hervorkommen. Er bringt den gefangenen Fisch am Ufer in Sicherheit, und nachdem er ihn durch einige Schläge gegen einen Baumstamm getödtet, verzehrt er ihn, ohne eine Gräte auszulösen. Die Art dieses Fanges, seine Gefräßigkeit, wie sein scheuvorsichtiger Charakter erinnern einigermaßen an die Raubvögel. Eisvogel.

Aehnlich sind die Nester der gesellig-lebenden Bienenfresser (Merops) der wärmeren Zone. Diese schwalbenartigen Vögel nähren sich nur von Insekten, die sie im raschhinschießenden Fluge erjagen. Ihr langer, spitziger Flügel befähigt sie zu der ausdauerndsten und schnellsten Bewegung; auf- und absteigend, im Zickzack abbrechend, in Kurven sich wendend, entfalten sie eine solche Volubilität, daß die Sage entstand, sie vermöchten selbst rückwärts zu fliegen (Aelian. I, 49). Der Name Merops (μέροψ = der Redende), den der Bienenfresser bei den Griechen mit dem Menschen theilt, scheint auf Sprachfähigkeit hinzudeuten. Aber eine solche ist wohl kaum je an ihm wahrgenommen worden. Bienenfresser.

Auch die Mandelkrähe (Rake, Blaurake, Coracias garrula) ist ein gewandter Flieger, der in der Luft tummelnd sich oft plötzlich herabwirft. Wenige Vögel haben eine größere Verbreitung, als dieser, da er sich überall zu finden scheint, wo irgend die Natur die Bedingungen des Lebens gewährt. Auch er liebt wald- oder wenigstens baumreiche Gegenden, und vermeidet scheu die Nähe menschlicher Wohnungen. Mandelkrähe.

3. Singvögel.

(Canorae. Oscines.)

Diese Ordnung (von der vulgärsten ihrer Arten auch wohl Sperlingsvögel, Passeres genannt) hat unter allen den weitesten Umfang, die unsichersten Grenzen. Was ihr Name sagt, Singvögel im strengen Sinne des Wortes sind nur ein Theil, und vielleicht nicht einmal die Mehrzahl. Singvögel.

Wohl aber besitzen die meisten einen eigenthümlichen Stimmapparat, der (mindestens aus einem, höchstens aus fünf Muskelpaaren des untern Kehlkopfes bestehend) diesen Vögeln eine charakteristische Modulation der Töne möglich macht. Ebenso fern von der cholerischen Leidenschaftlichkeit der Raubvögel, als von der melancholischen Scheu der Sumpfwater sind sie recht eigentlich Typen der frohbewegten sanguinischen Naturart. Ihre munteren Schaaren, in unermeßlicher Zahl über die ganze Erde verbreitet, beleben hellstimmig Wälder und Felder, Berge und Thäler, und die Lerche trägt ihr Lied selbst zu den Wolken hinauf. An ihr Wandern und Kommen vornehmlich knüpft sich für den Bewohner unserer Zone der tiefe — sei es heitre, sei es wehmüthige — Reiz der großen Naturwandlungen. Dazu nehme man ihren kunstvollen Nestbau, ihre leichte, zierliche Gestalt, ihre anmuthig hüpfende Bewegung, ihre oft eminente Intelligenz, ihre naiv-neugierige Vertraulichkeit, und man wird die Vorliebe erklärlich finden, welche der Mensch von jeher gerade dieser Klasse zugewandt hat. — Der Schnabel der Singvögel ist verschieden gestaltet, immer hart, ohne Wachshaut; die Füße sind dünn und schwach (Sitz- oder Klammerfüße); ihre Größe erreicht nur bei einzelnen (und diese sind keine eigentlichen Sänger) ein höheres Maß. Sie nähren sich entweder von Insekten und Würmern oder von Körnern, oder sie sind Allesfresser. Zu ihrer tieferen physischen Begabung scheint es zu stimmen, daß sie im Ganzen nur ein einfacheres Federkleid tragen.

Man theilt die Singvögel gewöhnlich in folgende Gruppen: 1. Zahnschnäbler (Dentirostres), Schnabel hakig übergreifend und mit einem Zahne, 2. Pfriemschnäbler (Subulirostres), gesangreiche Vögel mit feinem, pfriemförmigem Schnabel, 3. Kegelschnäbler (Conirostres), mit dickem, härterem, kegelförmigem Schnabel, 4. Großschnäbler (Raben, Magnirostres), mit starkem, geradem Schnabel und verdeckten Nasengruben, 5. Dünnschnäbler (Tenuirostres), mit sehr dünnem, meist gebogenem und scharfzugespitztem Schnabel, 6. Spaltschnäbler (Fissirostres), mit weitaufgerissenem, aber kürzerem und fast dreieckigem Schnabel.

1. Zahnschnäbler.

Würger. Wie die Papageien von den Raubvögeln zu den Kletterern überleiten, so vermitteln die Würger (Lanius) den Uebergang zu den Sängern. Diese mordsüchtigen Thiere lauern versteckt auf ihre Beute, die sie selbst unter kleinen Vögeln und Säugethieren suchen, packen sie mit dem hakig übergreifenden Schnabel und spießen sie wohl auf Dornen und spitzige Zacken (Dorndreher). Die Bewohner des Kap nennen den Würger „Fiscaal“ oder Gerichtshalter, und glauben, daß er unter den niederen Thieren gleichsam die Rolle eines solchen Beamten habe. Ja die hottentottische Sage erzählt, der Vogel übe nur am Freitage sein Amt, vermuthlich weil die holländischen Behörden vormals nur an diesem Tage Sitzung hielten. Die unmelodische schneidende Stimme des Würgers zeigt sich geschmeidig genug, um andere Vögeltöne nachzuahmen. Der merkwürdigste möchte leicht der neuholländische Schwalbenwürger (Ocypterus) sein, der halb Schwalbe halb Würger von den Ornithologen bald zu jenen, bald zu diesen gestellt ist. „Die Schwalbenwürger haben die sonderbare, wenn auch nicht beispiellose Gewohnheit, sich wie Bienen an abgestorbene Aeste hoher Waldbäume anzuhängen; einige wenige klammern sich an, andere befestigen sich auf diesen, bis zuletzt die ganze Gesellschaft den Raum eines Scheffelmaßes einnimmt.“ (Pöppig).

Fliegenschnäpper u. s. w. Friedlicheren Geschlechts sind die Fliegenschnäpper (Muscicapa), die sich nur von Insekten nähren, welche sie mit der Geduld und dem Phlegma eines Anglers auf den tieferhängenden Zweigen der Weiden, Ellern und anderer buschartiger Bäume belauern: sichere, gewandte Jäger, mit einem lauten Schnappen Fliegen, Mücken u. dgl. erhaschend. Besonders schön Muscicapa bambusae (Kittlitz).

Ihnen nächstverwandt die Fliegenfänger (Muscipeta) der tropischen und subtropischen Zone. So der Fliegenfänger des Kap, Tschitrek, wegen seines Nachtmützen- oder Hornähnlich aufgehängten Nestes dem Reisenden interessant.

2. Pfriemschnäbler.

Eine sehr reichhaltige Gruppe, die von dem prächtigen fasanengroßen Leierschwanz Australiens (Menura superba) bis zu unserm feuerrothgehaubten Vogelzwerge, dem Goldhähnchen (Regulus ignicapillus) herab sich mannigfaltigst abstuft. Die meisten dieser Vögel gehören der gemäßigten Zone an. Jedermann kennt die zierlich schlanke, saubergezeichnete Bachstelze (Motacilla) mit dem munter auf- und abschnellenden Schwanz, dem schießenden Bogenflug und ihrer arglosen Zuthulichkeit. Sie wird als einer der verläßigeren Frühlingsboten begrüßt, wenigstens die weiße (M. alba), und selbst bei den Finnen geht das Sprichwort: Bachstelze u. s. w.

Goldhähnchen.

(Fig. 75.)



Von der Lerche ist einen Monat zum Frühling,
Ganz wenig aber von der Bachstelze.

Ueber der träumerischen Stille der Heiden schwebt die Spitzlerche (Heidelerche, Anthus arboreus) mit sanft lullenden Tönen; aus dichtbelaubten Wäldern flötet der schöngelbe Pirol (Goldamsel Oriolus galbula); aber am Gebirgsquell, wo um bemooste Blöcke die Wellen spritzen, läßt der Wasserstaar (Wasseramsel, Cinclus aquaticus) seine frischen Strophen erschallen. Wenn im Winter Alles schweigt, dann trotzt neben dem muthigen Liedchen des Zaunkönigs (Regulus parvulus) nur dieser hurtige, hellstimmige Taucher noch der Erstarrung. Im Versteck der Felsen und Steinbrüche wohnt der bachstelzenähnliche Steinschmätzer (Saxicola); während höher hinauf, auf den Halden und Matten der Alpenberge ihm sich oft der melodische Flüvogel (Accentor alpinus) gesellt. — Zu den Troglodyten, welche bei uns durch Zaunkönig und Goldhähnchen vertreten werden, gehört der zimmetfarbene Organista der südamerikanischen Urwälder. Organist. Mit Begeisterung erzählt Tschudi von dem bezaubernden Liede dieses Vogels. Die weichen, fast melancholischen Klänge, mit einer eigenthümlichen Klarheit in den mannigfaltigsten Variationen spielend, treffen das Ohr des Wanderers, der wie durch unsichtbare Macht gefesselt, diese wundervollen Töne aufsaugt und vergißt, daß sie das nahende Ungewitter verkünden.

Ein besonders gesangreiches, aber auch vielverfolgtes Geschlecht ist das der Drosseln (Turdus). Drossel. Dieser Vogel, in der ältern deutschen Sprache Merle, Merlin genannt, wurde schon von den Römern seines pikanten Fleisches halber hoch geschätzt (Horaz: nil melius turdo). Drosseln fehlten selten bei jenen üppigen Mahlen der Apicier; Gourmands, wie Lukull, fütterten sie in großartigen Vogelhäusern das ganze Jahr hindurch. Sie galten selbst für medicinisch, und dem schwer erkrankten Pompejus verordnete sie einst im Hochsommer der Leibarzt, den jener jedoch mit der bekannten Antwort zurückwies: „Was? ich würde sterben, wenn Lukullus kein Schwelger wäre?" Die Drosseln gehören großentheils einem nördlicheren Klima an, und verweilen bei uns nur während der Herbst- und Winterzeit. Ihre Massenhaftigkeit ist trotz der vielen Hunderttausende, die jährlich in Ostpreußen, Pommern, der Mark u. s. w. gefangen werden, noch kaum merklich vermindert. Sie erfüllen die Wälder mit ihrem lauten, kräftigen Gesange, der von den höchsten Spitzen der Bäume in weiter Runde hörbar ist. Doch lernen sie auch künstliche Melodieen nachpfeifen, ja selbst sprechen. Schon Plinius erzählt von einer der Kaiserin Agrippina zugehörigen Drossel, die menschliche Worte nachgesprochen habe. Als besonders tonreich zeichnen die Schwarzdrossel, (Amsel T. merula), die Singdrossel (T. musicus), die Weindrossel (T. iliaris) sich aus. Die ersteren namentlich lassen sich leicht zähmen; sie wiederholen eifrig ihren metallhellen pfeifenden Akkord, vermengen aber auch damit die erlernten Weisen zu einem komischen Quodlibet. Die Weindrossel soll singen: „David! David! Hans David!" außerdem: „Drei Rößel für eine Kanne! Profit Hans Kuhdieb!" — ein Text, der von trinklustigen Jägern und Landleuten herzurühren scheint. Die ebenfalls erwähnte Singdrossel ist nicht nur sehr musikalisch, sondern auch eben so tanzlustig. Mit rhythmischen Bewegungen begleitet sie die Töne des Gesangs und drückt das Steigen, Fallen und Schweben derselben mit bezeichnender Mimik aus. Auch ist sie es, deren klangvolle Stimme während des kurzen skandinavischen Sommers die düstere Einsamkeit der Fjellen und der Waldthäler belebt; selbst in jenen kurzen Dämmernächten, während deren alles Leben schläft, verstummen sie nicht. — Die berühmtesten dieser Familie finden sich in der wärmeren Zone: der vielgefeierte Bulbul oder richtiger genannt

Spottvogel. die Musikdrossel des Südens (T. caffer) und vor allen der nordamerikanische Spottvogel (T. polyglottus, moking bird). Dieser merkwürdige Vogel gilt für den König aller Sänger, und muß dafür noch gelten, wenn man auch von den Berichten der Nordamerikaner so manches als Uebertreibung ausscheidet. Er hat die Größe einer Amsel und die schlanke Gestalt der Bachstelze; sein Gefieder ist aschgrau oder dunkelbraun, am Bauche weißlich. Die Anmuth und Behendigkeit seiner Bewegungen, der lebensvolle Ausdruck seiner Augen, der Wohlklang und die Versatilität seiner Stimme machen ihn wahrhaft bewundernswürdig. Stark und glockenrein schmiegt sie sich doch eben so leicht in alle Biegungen und Tonwandlungen von den schmetternden Wirbeln des Kanarienvogels bis zum heisern Geschrei des kahlköpfigen Adlers. Mit Recht nennen ihn deshalb die Mexikaner „Cencontlatolli" d. h. den Vogel mit vierhundert Zungen. Man muß ihn an einem schönen Sommermorgen im Walde hören, wenn tausend zwitschernde, schreiende, singende Kehlen die Luft erfüllen, er aber, auf den höchsten Zweigen sich wiegend, Alles um sich her durch die Mannigfaltigkeit seiner Melodieen überbietet. Da ist es nur seine Stimme, die man entzückt belauscht; alle andern gelten höchst als schwache Begleitung. Uebrigens beschränkt sich der Vogel keineswegs auf bloße Nachahmung, sondern er hat auch seinen eigenthümlich schönen Gesang, den er oft eine halbe Stunde ohne Unterbrechung fortsetzt. Der Umfang und der Wohllaut seiner Stimme hat seines gleichen nicht: der vereinte Gesang des Hänflings, des Kanarienvogels und der Amsel geben kaum ein Bild von demselben. Mit der Morgendämmerung beginnt er sein Lied, und erst spät Abends hört er auf. Er liebt die Nähe der menschlichen Wohnungen, wie er denn auch fast allgemein als ein heiliger Vogel betrachtet wird. Wenn er singt, breitet er seinen weißen glänzenden Schwanz aus und schlägt damit gewissermaßen den Takt dazu; oft auch erhebt er sich dabei in die Luft, und dreht sich in dieser tanzend umher. Am staunenswerthesten entfaltet sich dieses musikalische, parodistische Talent bei dem gezähmten Vogel. Kaum irgend ein Klang oder Laut im Hause, den er nicht in groteskkomischer Weise kopirte und variirte. Er piept wie ein junges Hühnchen, das man getreten, und sogleich eilt auch die alte Henne gluckfend herbei, ihre Brut zu schützen. Dem Hunde pfeift er so täuschend, daß dieser aufspringt und schweifwedelnd seinem Herrn sich präsentirt. Selbst das Klaffen desselben, das Miauen der Katze, das Blöken des Schafs, sogar das Wiehern eines Füllens weiß er auf das Ueberraschendste nachzuahmen. Die längsten und schwierigsten Melodieen lernt er in kurzer Zeit, und giebt sie vollständig und sehr genau wieder.

Dieser glänzenden Virtuosität ermangeln zwar unsere Sylvien; aber doch Sylvien. möchten wir die lieblichen und mannigfaltigen Harmonieen ihres Gesanges gegen jenen Einen schwerlich tauschen. Zu den Sylvien zählen die meist grünlich gefärbten Laubvögel (Weidenzeisige Ficedula), die „Wisperlein", wie ihres zwitschernden, lispelnden Liedes halber das Volk sie nennt, die Rohrsänger (Salicaria) mit ihren kreischenden Kadenzen, die schweigsameren, frühwachen Röthlinge (Ruticilla); vor allen auch das Rothbrüstchen (Lusciola rubecula). Sein graziöser Flug, in dem es bald eine Fliege, bald ein Beerchen erschnappt, das frische muthwilligschwarze Auge, der wechselreiche Gesang, aus dem die ganze Lust dieses Vogellebens klingt, und der doch auch ernsterer Accente nicht entbehrt, seine schnelle Gewöhnung an Haus und Hütte stellen den Vogel verdientermaßen zu den beliebtesten. Noch höher stehen freilich die Grasmücken Nachtigal. (Sylvia). Aber sie allesamt verschwinden gegen die Nachtigal (Lusciola luscinia). Denn sie ist der eigentliche Chorege. „In ihrer kleinen Kehle vereinte die Natur Alles, was die musische Kunst der Menschen erfand und an eine lange Reihe vielartiger Instrumente vertheilen mußte; ihre Stimme hat eine bewundernswürdige Stärke, ihr Athem eine unvergleichliche Dauer" (Plinius). Wenn man bei den übrigen Vögeln immer nur einzelne Akkorde, höchstens abgerissene Reminiscenzen einer Melodie hört, so entfaltet sich hier in Wahrheit eine gegliederte strophische Ordnung, die von der Sängerin in immer harmonischen Gängen variirt wird. Vergeblich würde man diesen Gesang zu beschreiben versuchen. Aber es ist gewiß, daß kein anderer ihm gleicht weder an seelenvoller Tiefe noch an Wechsel der Melodie; weder an Kraft und Fülle, noch an Schmelz und Reinheit des Tons. Daß ein solcher Vogel von der Poesie aller Völker gefeiert ward, und daß man sein Wesen unwillkürlich vermenschlichte, kann nicht befremden. Sinnvoll erzählt die alte Estensage: als Gott Wäinomöine die Menschen den Gesang gelehrt, habe unter allen übrigen Geschöpfen nur Nachtigal und Lerche einen Nachklang des himmlischen Liedes bewahrt. — Die Nachtigal liebt dichtes Gebüsch und singt dort, ungehört, ebenso herrlich, als an den belebten Gängen eines Parks. Aber allerdings scheint sie sich der Nähe des Menschen zu freuen, und schon der Massilier Charmis sagte, sie buhle ruhmgierig um Beifall. Doch soll ihr Taggesang nicht der schönere sein. Sie ist die Sängerin und Dichterin der Nacht. Die ahnungsvolle

Dämmerung, die Feier der Nacht, der sternenfunkelnden Mainacht, wenn Jasmin und Rosen duften und leise Blitze durch den Aether zucken: das ist Seele und Echo des Nachtigalgesanges. Tief aus der Brust — in langgehaltenen Noten — zieht sie den Wohllaut ihrer Klagen; immer verlangender, immer voller, immer inniger wirbt ihr feuriger Ruf, bis sie plötzlich in siegschmetternden Schlägen auflodert, und das Hohelied der Liebe anstimmt oder in melodischen Seufzern verlöscht, um alsbald von Neuem und in neuen Tönen den schwärmerischen Hymnus zu beginnen. — Die Römer der Kaiserperiode zahlten wohl für eine Nachtigal bis 300 Thaler, also mehr als der Preis eines Sklaven war; aber es gab in dieser Zeit krankhafter Extreme auch Barbaren unter ihnen, welche Tausende dieser Vögel zu ihren Schmausereien fangen und tödten ließen. Etwa im Anfange des September verläßt die Nachtigal unsere Gegenden. Im Oktober trifft sie in Indien ein, wo sie die Thäler des Himalaja mit ihrem Gesange erfüllt, bis sie Ende März, wenn bei uns der knospende Weißdorn den Frühling verkündigt, wieder hierher zurückkehrt.

Pteroptochus.

Ans Ende dieser Reihe tritt die Gattung **Pteroptochus**, die von Kittlitz mehr zu den Troglodyten, von Darwin mehr zu den Drosseln gezählt zu werden scheint. Es sind chilenische Vögel, die, an Flügel und Schwanz gleich sehr verkürzt, sich nur schwer vom Boden erheben, dagegen auf ihren stelzenartigen Füßen mit großen Sprüngen enteilen. Sie bewohnen das dichte, niedrige Gebüsch der unfruchtbaren Küstenhügel, kriechen mausartig zwischen denselben umher, und bleiben in Gefahr wohl unbeweglich sitzen, bis sie plötzlich in einen Schlupfwinkel verschwunden sind. Ihr Aussehen ist allerdings etwas sonderbar beschnitten. Wenn man den **Turco** (Pt. megapodius) zum ersten Male erblickt, sagt Darwin, so möchte man glauben, ein schlecht ausgestopftes Exemplar habe sich von einem Museum geflüchtet und sei wieder lebendig geworden. Etwas minder komisch mag der **weißhalsige Pteroptochus** (Pt. albicollis) erscheinen. Die Chilenen nennen ihn „Tapacolo" (bedecke dein Gesäß!) und der kleine sorglose Wicht verdient seinen Namen mit Recht, denn er trägt seinen Schwanz mehr als aufrecht, er trägt ihn rückwärts nach dem Kopfe zu geneigt. Uebrigens ist er ein sehr lebendiger, immer Geräusch machender Vogel, und sein Gesang ebenso fremdartig als seine Gestalt. Bald tönt er wie das zärtliche Girren der Turtel, bald zischend und polternd wie das Rauschen des Wassers, und noch andere seiner Töne lassen sich nicht einmal mehr mit diesen elementarischen Lauten vergleichen.

Turco.
(Fig. 76.)



Tapacolo.
(Fig. 77.)



3. **Kegelschnäbler.**

Meise.

Die **Meisen** (Parus), vielleicht schon im Namen an die Mäuse erinnernd, mit denen sie eine gewisse Charakterähnlichkeit haben, unterscheiden sich von diesen Nagern ganz besonders auch dadurch, daß sie bei gleicher Gefräßigkeit ein ebenso erhaltendes Amt üben, als jene ein zerstörendes. Denn obgleich sie keine Art der Nahrung zurückweisen, leben sie doch vorzugsweise von Insekten, namentlich von Schmetterlingen, Raupen u. dgl. Eine einzige Sumpfmeise reinigte im Laufe einiger Stunden drei hochstämmige Rosenbüsche von mehreren Tausend Blattläusen, welche dieselben zu vernichten drohten. Ein anderes Beispiel erzählt der Ornitholog Kasimir von Wodzicki. Im Jahre 1848 erschienen zahllose Raupen der berüchtigten **Bombyx dispar** im gräflichen Park und entlaubten binnen Kurzem alle Bäume. Bald bedeckten Millionen von Eiern die Stämme und Aeste. Das Bemühen, sie durch Menschenhand zu vertilgen, erwies sich als fruchtlos. Da kamen im Winter Schaaren der Meisen; etwa 20 Pärchen siedelten sich an, und nach 2 Jahren waren die gefürchteten Gartenfeinde verschwunden, und die Bäume standen im frischesten Grün. — Die Meisen sind lebhaft gezeichnet. Aus dem feinen, meist schwarzen Köpfchen blickt das listige, schwarze Auge; ihr dünner, scharfer Ruf ist ein J-Laut, wie bei der Maus; vor Allem aber charakterisirt sie die rastlose Beweglichkeit, mit welcher sie sich an Bäumen und Sträuchern fliegend und kletternd auf- und abschwingen, am Apfel oder am Mohnkopf sich verkehrt festhäkeln, sie zu benagen, und bei jedem drohenden Geräusch forthuschen. So vorsichtig

Schwanzmeise.
(Fig. 78.)



scheu sie sind, werden sie doch leicht dreist und frech. Auch läßt sich ein Zug der Grausamkeit von ihnen nicht ableugnen. Sie sind fast alle sehr geschickte Nestbauer, am meisten die Schwanzmeise (Parus caudatus) und die Beutelmeise (P. pendulinus), welche letztere ihr flaschenförmiges Filznest umgekehrt aufhängt, so daß der enge Hals, welcher den Eingang bildet, nach unten gerichtet ist.

Ammer. Ammern (Emberiza): der Ortolan (Gartenammer, E. hortulana), seit Römerzeiten eine vielgesuchte Delikatesse, doch bei uns selten; der Goldammer (E. citrinella), mit schöngelber Brust, ein Wintergast unserer Dörfer; der seines Scheltens halber sprichwörtlich gewordene Rohrammer (Rohrsperling, E. schoeniclus), der Grauammer (Strumpfweber, E. miliaria), der auf Chausséen und Landstraßen den Wanderer im Vorfrühling oft von Baumspitze zu Baumspitze begleitet und dabei seinen schrillen, dem Zusammenschlagen eines Strumpfwirkerstuhls nicht unähnlichen Triller wiederholt: „'s is, 's is, 's is, 's is noch so früh!"

Kreuzschnabel. Der papageienartige, von der Legende geheiligte Kreuzschnabel (Krünitz, Loxia curvirostra) lebt in Nadelwäldern, deren Zapfen er mit den übereinander hinausgekrümmten Spitzen seines Schnabels geschickt öffnet. Brütet selbst mitten im Winter.

Kopf des Kreuzschnabels.
(Fig. 79.)



Sperling u. s. w. Das zahlreichste Geschlecht dieser Familie bilden die Finken (Fringilla). Obenan steht, wenn auch nicht seines Gesanges wegen, der Sperling (Fr. domestica). Den armen Tropf im grauen Kittel kennt alle Welt, und alle Welt verfolgt ihn, weil er immer hungernd und lungernd sich auf's Diebshandwerk legt. Er gilt gleichsam nur für Ausschuß in der Vogelwelt. Doch ist er besser als sein Ruf. Besonders emsig vertilgt er Raupen und ähnliches Ungeziefer, und die Ausrottung dieser Vögel, wie sie wohl hie und da versucht worden, hat sich jedesmal bitter gerächt. Ein einziges Sperlingspaar bringt seinen Jungen in der Woche durchschnittlich über 3000 Raupen, was denn doch wohl eine Hand voll Kirschen oder einige Kornähren reichlichst aufwiegt. Und daß er sich schnell an die Listen der Menschen gewöhnt, daß er den Strohmann trotz des dräuenden Armes bald von der lebenden Gestalt unterscheidet, deren Faust mit einem Steinwurf oder einem Schlage geschwängert ist: das spricht immerhin für die Intelligenz des Sperlings. Heutzutage fast über die ganze Erde verbreitet, soll er erst mit den Ansiedlungen der Römer nach Deutschland gekommen und von da dem vordringenden Getraidebau nach Norwegen und Sibirien gefolgt sein. Am Ob erschien er 1755; in dem jeder Agrikultur unfähigen Kamtschatka fehlt er noch jetzt. — Der Dompfaff (F. pyrrhula) führt neben diesem Namen noch den andern minder respektvollen „Gimpel". Jenen verdankt er seinem hübschgefärbten Gefieder. — Er soll dumm sein und hat allerdings von Haus aus nur einen dürftigen, quitschenden Gesang (ein „abgeschmacktes Feilen" sagt Abraham a S. Klara), der etwa den auf- und niederknarrenden Tönen einer Ofenthür gleicht. Aber er lernt fremde Weisen artig nachsingen und „ist seinem Gemüth nach ein guter, zuthätiger Vogel". — Der Zeisig (F. spinus) versteckt sein Nest künstlich in den Gipfeln hoher Erlen, so daß die Sage entstand, es enthalte einen unsichtbar machenden Stein. Sein naturwüchsiges, oft wiederholtes Lied erinnert an das des Grauammers: „Zieg — Zieg — Zieg — Ziegenfleisch ist zäh!" — Sehr niedlich und zu mancherlei Künsten abrichtbar ist das Zitrinchen (Zitronenzeisig, F. citrinella); doch steht ihm hierin unser bunter Vogelharlekin, der Stieglitz (Distelі, F. carduelis), mindestens gleich. Wir übergehen die Hänflinge, Grünlinge, Kanarienvögel u. s. w., um nur

Finke. der eigentlichen Finken (F. caelebs) zu gedenken. Sie gehören insgesamt zu den muntersten Waldsängern. Ihre verschiedenen „Schläge" zu bezeichnen hat man allerhand Namen erfunden: der Bräutigam, der Reiterzug, der Doppelschlag, der Weingesang („Fritz, Fritz, Fritz, willst du mit zu Weine gehen?") u. s. w. Im Elsaß verdeutscht man diese Strophen mit: „Zit, Zit, Zit, 's isch dene Liett ä wenigle z'früheih" (Zeit, Zeit, Zeit! es ist den Leuten ein wenig zu früh!), was denn auch eine wohlzubeherzigende Antwort wäre. Uebrigens behauptet man, mindestens in Thüringen, daß die Finken in verschiedenen Landstrichen, oft alle paar Meilen, eine verschiedene Modulation, also gleichsam einen andern Dialekt hätten. Finken gehören in Thüringen noch immer zum Luxus der Bauern- und Handwerkerstuben. Aber auch in Belgien und Frankreich beschäftigt man sich eifrig mit ihrer Zucht. Man hat dort förmliche Finkenschulen, in denen diese Vögel bis zu fünf Jahren unterrichtet werden. In jedem Jahre wird eine Art Gesangfest oder vielmehr Sängerkrieg abgehalten, wo dann oft die wetteifernden

Schläger 6 bis 700 Mal in einer Stunde schlagen, und einzelne zuweilen mitten in ihren schmetternden Wirbeln todt niederfallen. Daß man sie wohl gar blendet, um den lichtsehnenden Vogel zu desto anhaltenderem Gesange zu reizen, gehört zu den Grausamkeiten der Kultur.

Noch bleibt unter den einheimischen Sängern dieser Ordnung die Lerche (Alauda) zu nennen, die gepriesene Nebenbuhlerin der Nachtigal. Sie ist der erste unserer Frühlingsboten, und ihre Stimme klingt unermüdet selbst noch in der Stille des Nachsommers. Wer hätte sie nicht schon mit Entzücken belauscht, wenn sie aus der Scholle des Sturzackers sich aufschwingt, ein jauchzendes Meteor, und singend steigt und steigend singt, bis hoch im Morgenroth ihr Wirbel gleich einem goldenen Sonnenregen niedersprüht? Aus diesen Rhythmen klingt nicht die Leidenschaft, nicht das Sehnen der Nachtigal; es ist das fromme, frohlockende Lied der Unschuld und der Freude, einfach, herzig, kindlich; aber himmelanschwebend schwillt es zum jubelnden Halleluja. Ist jene die Sängerin der Nacht, so ist sie die Tochter des Lichts, und ihr Gesang selber ist Licht. Mit dem ersten Sonnenstrahl erhebt sie sich aus der Furche, und wenn der letzte schon verglüht ist, tönt noch lange, wie ein heiterer Scheidegruß, ihr vielstimmiger Chor herab. Sie befreundet sich gern dem Menschen, sie sucht ihn, und ihr Lied harmonirt ebenso zu den heiter offenen Flächen unserer Wiesen und Kornfelder, als das der Nachtigal zu der geheimnißvollen Wildniß des Waldes und zu dem Versteck der Gebüsche. Wie sehr sie dem Menschen vertraue, zeigt folgender Zug, der von Gustav Adolf erzählt wird. Dieser ritt einst im Jahre 1631 auf den Feldern von Nördlingen umher. Da suchte eine Lerche, welche ein Stößer verfolgte, Schutz bei ihm. Er nahm sie in die Hand: „Ei mein liebes Vöglein! Gott behüte dich! du willst auch noch Schutz und Schirm bei mir haben? Wohlan, ich will's soviel möglich thun.“ Indessen war der Stößer verschwunden, und der König ließ den geängsteten Vogel, wie der fromme Chronist hinzusetzt, alsbald mit Danksagung gegen Gott wieder fliegen. (Einen gleichen Fall behandelt Hebbel's Gedicht „die Lerche“.) — Dagegen darf nicht verschwiegen werden, daß man in den großen Fruchtebenen Mitteldeutschlands um die Herbstzeit Tausende von Lerchen fängt und als leckeres Gericht verspeist. Lerche.

Bewohner der tropischen Zone sind die Tangaren, die Manakins und andere, deren schönes Gefieder noch übertroffen wird von der Pracht der südamerikanischen Schmuck- und Seidenvögel (in Europa nur durch den Seidenschwanz vertreten). Der metallisch dröhnende Ruf derselben hat nichts mehr von einem eigentlichen Gesange. Es sind vielmehr nur einzelne Laute, deren Stärke, verdoppelt durch die Stille des Waldes, an das Geschrei größerer Säugethiere erinnert. In den Anden Peru's, wo zwischen dichtverschlungenem Gebüsch und schroffen Felsgraten der Wanderer nur mühsam vordringt, glaubt sein erstauntes Ohr wohl zuweilen das Grunzen eines Schweins zu vernehmen. Aber bald löst sich die Täuschung. Der einsame Waldruf kommt aus der Kehle einer Art des Klippenhuhns. Tunqui (Rupicola peruviana?) nennt sie der Indianer und betrachtet nicht ohne Furcht den Vogel, dessen hochrothes Gefieder auffällig mit seinen dumpfen Tönen kontrastirt, und dessen einsiedlerisches Leben er mit spukhaften Geistern verbunden wähnt. Mitunter klingt wohl ein noch seltsamerer, noch täuschenderer Ton. Es ist der Schirmvogel (Cephalopterus ornatus) oder Toropisju (d. i. Stiervogel), der aus den entlegensten Gründen sein fast stierähnliches Gebrüll erhebt, indem er den Kopf taktmäßig zurückwirft. Nur schwer gelingt es die melancholische Gestalt zu entdecken. Von der Größe einer Krähe, aber schlanker, gestreckter, ist sie in noch tieferes, metallisch schimmerndes Schwarz gehüllt. Eine gleichgefärbte Federholle, auf schneeweißen Schaften stehend, wölbt sich einem Helmbusch gleich vornüber und überschattet das silberglänzende Auge. Sie giebt der Erscheinung etwas Kriegerisches, selbst Wildes, zumal wenn sie der zornige oder verwundete Vogel, den ganzen Kopf verdeckend, nach den Seiten wendet, und dann aus seinem feuerrothen Rachen ein schlangenähnliches Zischen klingt. — Nicht minder merkwürdig ist der Araponja (Chasmarhynchus). Auch er birgt sich im Dunkel des Urwaldes, aus dem seine Stimme bald wie Klänge einer Glasglocke, bald wie die klirrenden Schläge eines Schmiedehammers hervor tönt. Ferrador (Eisenschmied) heißt er deshalb bei den Brasilianern. Er hat die Größe einer Amsel, ein alabasterweißes Gefieder, gegen dessen glänzende Reinheit Flügeldecken und Füße sich in tiefem Schwarz abheben. Eine in Venezuela lebende Art (Ch. variegatus) trägt einen wundersamen Bartschmuck, der, Tangfäden ähnlich, über die weiße Brust herabhängt. Bei einer andern brasilianischen Art ist es ein schwachbefiederter fleischiger Zipfel (Ch. nudicollis). Es scheint, daß dieser Schmuck, den der schreiende Vogel mit Luft anfüllt, zur Verstärkung seines Rufs wesentlich beitrage. Klippenhuhn. Schirmvogel. Chasmarhynchus.

4. Großschnäbler.

Die Gabe der Nachahmung, welche vielen hierhergehörigen Vögeln zukommt, zeichnet insbesondere den Staar (Sturnus vulgaris) aus. Er gleicht etwa einer Drossel, hat ein schwarzgrünschillerndes, mit weißen Punkten besprengtes Gefieder und einen angenehm pfeifenden, aber auch ins Schwirren und Schnarren übergehenden Gesang. Dieser Vogel findet sich durch die ganze alte Welt, besonders häufig auch in Deutschland. Hier wird er vielerorten dadurch, daß man ihm Kasten zum Nestbau in die Gärten hängt, gleichsam familiarisirt und bildet die lustige Figur in dem Stillleben so mancher Werkstatt. Er zeigt gezähmt eine große Intelligenz, aber auch eine unverwüstliche Laune und Keckheit. So spielt er denn seine Schelmenrolle mit nie versagendem Erfolg. Gerade wenn er sich am ernsthaftesten in Positur setzt, pflegt er mit den drolligsten Possen zu überraschen. Wie der amerikanische Spottvogel ahmt er die Stimmen der Katze und des Huhns, das Klaffen des Hundes, das Gequak des Frosches, das Knirschen eines gesperrten Wagenrades täuschend nach. „Bald versieht er den Dienst einer Windmühle, bald hilft er dem Schreiner seine Säge feilen. Dann wieder macht er den Zimmermann oder Geometer", und sein übrigens zierlicher, fast vierecker Schnabel muß ihm dabei sowohl als Zirkel, wie als Richtmaß und Visitirstab dienen. Er lernt sehr leicht Melodieen nachsingen, selbst Wörter und Sätze sprechen. Doch schaltet er mit dem Erlernten durchaus selbstständig; er mischt mit einer gewissen genialen Zerstreutheit die verschiedensten Weisen untereinander, webt von seinem Eigenen ein, und improvisirt so immer neue Couplets, die er stets mit einer mimischen Flügelbewegung begleitet. Der Staar galt schon bei den Alten für ebenso gefräßig als geschwätzig (edax und garrulus sind seine stehenden Epitheta). Er nährt sich von Insekten und folgt gern den Heerden auf die Weide, um ihnen hier die lästigen Schmarotzer abzufressen. Ihr Massenflug gewährt einen interessanten Anblick. Denn dichtgedrängt, ein jeder einzelne nach der Mitte strebend, bewegt sich der Schwarm gleich einem drehenden Balle (quodam pilae orbe circumacti. Plinius) durch die Luft. Die Staare verlassen uns spät und kommen mit der Lerche am frühsten unter allen Zugvögeln wieder. — Auch die amerikanischen Staare leben gesellig; aber während unser Landmann die Rückkehr des heimathlichen Vogels mit Freuden begrüßt, erblickt der transatlantische Farmer die ungeheuren Heere der Troupiale, (Heerdenvögel, Gelbvögel, Icterus) nur mit Schrecken und Besorgniß. Er muß ihnen, zumal in den maisreichen Fluren von Virginien u. s. w. oft ein Drittel der Ernte überlassen, machtlos überlassen, denn trotz aller Verfolgungen sind ihre Schaaren unausrottbar. Zu denselben gehört auch der Viehstaar (Kuhtroupial, I. pecoris) neben dem Kukuk vielleicht der einzige bekannte Schmarotzervogel, der seine Eier wie jener in die Nester der Sylvien, Finken, Fliegenschnäpper u. s. w. legt; ferner der Beutelstaar (Cassicus), sehr schön gefärbt mit vorherrschendem Schwarz und Gelb, und vielbewundert wegen seiner Nester. Oft 4 bis 5 Schuh lang hängen die seltsam sackförmigen Gewebe an den Spitzen der Zweige, wo der leiseste Windhauch sie samt der innewohnenden Brut hin- und herwiegt. Jenen Verderbern gegenüber stehen die Amselstaare (Pastor) und die Rosenstaare (P. roseus), afrikanische Vögel, die auch in Südeuropa erscheinen und durch Vertilgung der Heuschreckenschwärme, denen sie folgen, zu schützenden Bundesgenossen des Ackerbaues werden.

Staar. — Troupial u. s. w.

Der Paradiesvogel (Göttervogel, Paradisea), einer der schönsten Vögel, ist zuerst durch Pigafetta, Magelhaens überlebenden Begleiter, 1522 in Europa bekannt geworden. Die wundersüchtigen Zeitgenossen vernahmen mit Begier und Staunen die Erzählungen des Weltfahrers, und überboten sie bald in Ausschmückungen aller Art. Da die wenigen ausgestopften Exemplare, die man erhielt, von den eingebornen Jägern der Füße beraubt waren, so bildete sich insbesondere der Glaube, das märchenhafte Geschöpf schwebe fußlos (daher P. apoda) im Aether.

Paradiesvogel.

„Ihn lockt nicht die blühende Au,
Um Nahrung herabzuwallen;
Aus Wolken pflückt er den Thau
Im Flug, wie Blumen im Fallen.

Und weil sie sein Nest im Wald,
Sein Grab nicht sahn auf der Wiese,
Drum hieß er dem Volk alsbald
Der Vogel vom Paradiese." (Grün.)

Paradiesvogel.
(Fig. 80.)



Lange hat sich diese Vorstellung forterhalten, bis neuere Forscher auch hier Wahrheit an Stelle der Dichtung setzten. Der Paradiesvogel lebt nur auf Neuguinea und den Nachbarinseln. Nie das Dunkel der Wälder verlassend, ruht er in Trupps von 10 bis 30 im Gipfel riesiger Teakbäume, ein Vogel von der Größe eines Staars, Kopf und Hals zitronengelb, die Kehle smaragdgrün, die weißen (oder rothen) Federn der Weichen in fußlange Prachtbüschel sich auffasernd. Schwebt ein einzelner, einer Lichtgarbe gleich, durch die hohen dämmernden Wipfelhallen, ganz eingehüllt in den goldigsilbernen Schimmer seiner Federschleppe, so mag ein solcher Anblick allerdings den ungewohnten Europäer fast an etwas Ueberirdisches erinnern, und der „Göttervogel" seines stolzen Namens nicht unwerth scheinen. (Einzelne Arten P. rubra, P. regia, P. superba, P. magnifica.) Die Stimme des Paradiesvogels ist ein rauher, krähenartiger Schrei.

Den Uebergang zu den eigentlichen Rabenvögeln bilden die ostindischen Mino (Eulabes), die an Sprachfertigkeit selbst den Papagei übertreffen.

Die Raben sind die größten Vögel dieser Familie, reich an Arten, jede Nahrung fressend und fast in allen Erdtheilen heimisch. In Schärfe der Sinne und Kräftigkeit des Baues erinnern sie an die Raubvögel, wie sie denn auch den Muth und selbst die Grausamkeit derselben zeigen. Die Füße sind stark (Gangbeine); der Schnabel groß, an den Rändern schneidend; die Nasenlöcher verbergen sich unter borstenartigen Federn. Ihr Gang wackelt unbehülflich; der Flug, rudernd und scheinbar schwerfällig, vermag sich zu großer, andauernder Schnelle zu steigern. Bei all ihrem wildschweifenden Wesen sind sie leicht zähmbar, und ihre Gelehrigkeit, ganz besonders ihr nachahmendes Talent hat ihnen schon im Alterthum Freunde und Bewunderer erworben. Als der bedeutendste Repräsentant muß der eigentliche Rabe (Kolkrabe, Corvus corax) betrachtet werden. Denn er ist nicht nur bei weitem am größten ($2^1/_4$ Fuß lang, $4^1/_2$ Fuß Flugbreite), sondern er erreicht auch das höchste Alter und vereinigt alle Erbtugenden und alle Erbsünden seines vielberufenen Stammes in einem scharf ausgeprägten Charakterbilde. Sein tiefschwarzes Gefieder, sein krächzender Schrei, die Gier, mit welcher er das fernher erspürte Aas verschlingt, machten ihn den Völkern zu einem dämonischen Wesen. Man schrieb ihm verderbliche Kräfte zu, und sah in ihm den Herold der Unterwelt. Dazu kam die Stärke und Kühnheit des Vogels, die sich selbst an dem Adler versuchen mag; vor Allem auch seine tückische Grausamkeit. Denn schon die Alten erzählen, daß er (kranke) Stiere und Maulesel verfolge und ihnen die Augen aushacke, und Aehnliches berichten neuere Naturforscher. So war es denn nicht ohne Bedeutung, wenn die Normannen vor ihren Mord- und Raubzügen den Raben als Feldzeichen einhertrugen, oder wenn die englischen Templer ihn in das Schlachtbanner setzten, einen Todtenschädel in den Klauen: garde le corbeau! (hüte dich vor dem Raben!) Selbst für uns hat dieser Vogel des Hochgerichts und der Wahlstätten noch immer etwas von dem alten sagenhaften Schauer. Dieser Auffassung geht indeß eine andere, auf einem andern Charakterzuge beruhende, gleichsam ergänzend zur Seite. Der Rabe ist bei den Alten auch der weise, der prophetische Vogel. Wie die Griechen dem Sonnengott Apollo, so weiheten ihn in demselben Sinne die Germanen dem Alles schauenden Odin, und daß für die Augurien der Römer kein anderer Vogel eine gleich ominöse Bedeutung hatte, ist allgemein bekannt. Aber auch die Vikinger bedienten sich desselben auf ihren abenteuernden Fahrten. Sie führten stets mehrere Raben auf ihren Schiffen, und ließen sie von Zeit zu Zeit fliegen, um zu sehen, ob Auge oder Instinkt der Thiere in der Wasserwüste das gesuchte Land entdecke. Auf diese Weise ward Grönland gefunden. Alles das weist auf die Klugheit, um nicht zu sagen auf den Scharfsinn des Vogels zurück. Sie ist aber auch in der That außerordentlich, und sie sofort zu erkennen, braucht man nur sein schwarzes, stahlglänzendes Auge zu sehen, dieses Auge, dem nichts entgeht, dem nichts gleichgültig ist, das Alles versteht. Freilich entwickelt sich diese Seite im Charakter des Raben, wie so manche andere, nur vor dem länger betrachtenden Blicke und nirgends mehr, als in der Schule der Zähmung. Wenn er in der Freiheit immer eine mehr oder weniger wilde und unheimliche Erscheinung bleibt, so wird er im Hause dafür ein höchst humoristischer, komisch-vertraulicher Gesell. Zwar der Raufer und Räuber, der verschmitzte Gauner, der er draußen ist, bleibt er auch aller Erziehung zum Trotz. Der

Raben.

Kolkrabe.

Mohr ist nicht weiß zu waschen. „Bald hat er es auf ein Huhn oder eine Katze, bald auf einen armen Jungen abgesehen; er humpelt täppisch hinter ihnen drein und plötzlich, ehe sie's ahnen, hackt er ihnen den scharfen Schnabel in's Fleisch. Aber im Nu ist er verschwunden, sitzt unbefangen oder mit pedantischem Ernst in irgend einem Winkel. Niemand würde auf die Leichenbitterphysiognomie Verdacht werfen, verriethe ihn nicht das boshaft leuchtende Auge." Nur wenn er etwa ein ganz besonderes Bubenstück ausgeführt hat, bricht er in höhnenden Jubel aus. Wer wollte ihm zum Vorwurf machen, daß er im Verkehr mit Menschen auch an deren Schwächen theilnimmt! Er hat seine Vorurtheile und Grillen, seine Antipathieen und Sympathieen, gute und böse Stunden. Immer aber übt er eine Art Tyrannis aus über alles im Hause, was kreucht und fleugt, und selbst der Dogge imponirt er durch seine Geistesgegenwart. Andererseits hat er auch seine Schützlinge. Am liebsten aber sucht er die Bundesgenossenschaft des Dienstgesindes und der Knaben im Hause, deren Liberalität ihm manchen Genuß, selbst manchen Exzeß gestattet. Doch mag auch neben der Spekulation einige Eitelkeit sich einmischen. Er begleitet den Kutscher auf den Bock, setzt sich zu ihm auf's Pferd, folgt dem Knecht auf den Acker, empfängt den ankommenden Gast, wandelt dem spazirengehenden Herrn zur Seite. Mitunter auch läßt er sich wie in mittheilsamerer Stimmung herbei, freiwillig und mit renommistischer Beharrlichkeit seine Künste zu zeigen, insbesondere seine Sprachstudien. Denn gerade in ihnen offenbart sich sein Genie am glänzendsten und ergötzlichsten. Er führt ganze Scenen auf, meist im Stile der Gassenjugend. Man sieht sie sich balgen, hört sie schreien und schimpfen. Darauf äfft er dem Hahn nach, dem Hunde, foppt die Katze, und dazwischen tönt's wie eine Knarre, mit der man im Herbste die Vögel verscheucht. Mit einem Male ruft's „Jakob!" zuerst piano und dünnstimmig, wie aus einer Kinderkehle; dann immer lauter, immer tiefer, die ganze Skala, gleichsam ein ganzes Menschenalter hinab, bis er zuletzt im bärtigsten Basse endigt. Ist er der Bauchrednereien satt, so giebts ein anderes Spiel. Er pocht an die Thür, Einlaß zu begehren, pocht einmal, zweimal, und öffnet man, so schiebt er herein, chassirt die Stube auf und ab, und dann geht's auf den Tisch. „Löffel, Messer, Gabel, Fleisch, Brot, Salzbüchse, nichts ist vor ihm sicher; er packt es und fort damit, so schwer er nur tragen kann, zur Thür hinaus, die Treppe hinan, um den Diebstahl hinter Holz oder in einer Spalte zu verbergen. Schneidet man ihm Brot, Fleisch oder andere Bissen vor, so würgt er alles in den Hals, bis nichts mehr hineingeht; dann eilt er zum Boden, stopft Stück für Stück in ein Loch und deckt es zu. Darauf kommt er wieder, so lange noch irgend etwas fortzuschleppen ist." Wie alle intelligenteren Thiere ist er auch sehr wißbegierig. Er untersucht den heißesten Brei, probt die Wichse des Stiefelputzers, die Giftfarbe des Malers, und dabei mag es denn öfter geschehen, daß er, so manchem Heros der Wissenschaft gleich, seinen Eifer mit frühem Tode büßt.

Krähen. Den Raben nächstverwandt sind die Nebelkrähe (C. cornix), von aschgrauem, nur an Kopf, Flügel und Schwanz schwarzem Gefieder, die Rabenkrähe (C. corone) und die Saatkrähe (C. frugilegus), beide durchaus schwarz gefiedert, aber die letztere mit kahler Schnabelwurzel und offenen Nasengruben. Die Dohle (C. monedula), nur 14 bis 15 Zoll lang, umkreist schreiend die Thürme der Städte und wiederholt dies Spiel oft Viertelstunden hindurch. Dort hat sie auch ihr Nest, in dem sie allerlei glänzenden Erwerb, Münzen, Ringe, Glasscherben zc. mit der Industrie eines Alterthümlers aufhäuft. — Elster. Die Elster (C. pica) ist ein unermüdlicher, lebhafter Vogel, eben so scheu und listig als ihre Vettern und Verwandten vom Krähengeschlecht, und daher auch in gleicher Verdammniß des Volksaberglaubens. An Geschwätzigkeit aber übertrifft sie alle andern. Sie zeichnet sich durch ihren langen, staffelförmigen Schwanz aus, den sie sehr beweglich, bald hoch, bald tief trägt, bald ausbreitet, bald schmal zusammenlegt. Mit demselben erreicht sie eine Länge von 20 Zoll, während sie nur 24 Zoll Flügelspannung hält. Ihr Flug ist bei der Ueberlänge des Schwanzes nur ein Flattern, ihr Gang ein sprichwörtlich gewordenes Hüpfen. — Häher. Unter den Hähern ist der Eichelhäher (C. glandarius) hervorzuheben. Sein seidenartiges Gefieder ist röthlichgrau; an den Flügeln finden sich schöne lasurblaue und schwarzgefächerte Deckfedern (die Zierde des Jägerhuts); die Kopffedern können sich kammartig aufrichten. In den deutschen Wäldern ein ständiger Vogel, gehört er schon der alten Thiersage an (Markwart = der Holzförster). Er ahmt mit Leichtigkeit die Stimmen anderer Vögel nach, zerstört in der Brütezeit, wie der

Eichelhäher.

(Fig. 81.)



Würger, zahllose Nester und sucht Eicheln, Buch= und Haselnüsse, die er in Haufen ansammelt und verbirgt, die ihm aber die Eichhörnchen sehr oft wieder wegstehlen. — Der Tannen= oder Nußhäher (C. caryocatactes) ist seltener und weniger schön.

5. Dünnschnäbler.

Hierher sind zunächst einige spechtartige Vögel zu rechnen, wie die Spechtmeise (Klaiber, Sitta), die Baumläufer (Certhia), die Mauerläufer (Tichodroma) — kleine, flinke Vögel, die sich von Insekten, theils auch von Waldfrüchten nähren. Der Wiedehopf (Upupa epops) gehört zu denjenigen Thieren, welche in Dichtung und Sage bald gefeiert, bald gebrandmarkt sind. Aelian nennt ihn einen klugen Vogel, der sich wohl der Zeit erinnere, da er ein Mensch gewesen, und der nun misanthropisch Einöden und Felsen suche. Andere griechische Schriftsteller preisen seine aufopfernde Zärtlichkeit gegen das eigene Geschlecht, und im Koran erscheint er unter dem Namen Hudhud als Bote und Genoß des Vögelsprachekundigen Salomo, während ihn unser Volk mit der geringeren Würde eines Kukukküsters betraut hat. Bei alle dem stand er im Alterthum wie noch heute in üblem Geruch. Er lebt von Kerfthieren, die er mit dem langen, biegsamen Schnabel aus dem Unrath hervorzieht, und von diesem Geschäfte verbleibt ihm ein selbst am Balge wahrnehmbarer Mißduft. Sonst ist er jedenfalls einer der schöneren, aber auch scheueren Vögel. Sein rostgelbliches, an Flügel und Schwanz schwarzes Gefieder, hat in den weißen Querbinden, die über dieselben hinlaufen, einen lebhaften Schmuck; ganz besonders aber ziert den Vogel ein hoher gelbröthlicher Federbusch. Läßt der Wiedehopf sein wohlbekanntes dumpfes Up! Up! erschallen, so spreitet er diesen fächerförmig aus. Er nistet bald in Felsen, bald selbst in Erdlöchern, am häufigsten aber in hohlen Bäumen, namentlich Weiden (daher Wiedehopf = Weidenhüpfer). Zu seiner einsiedlerischen Lebensweise stimmt seine Furcht und Schreckhaftigkeit. Vor jedem Geräusch fährt er zusammen, auch vor dem, das ein anderer Vogel verursacht. Glaubt er sich in Gefahr, so wirft er sich, den Feind zu täuschen, auf die Erde, breitet die Flügel aus, beugt den Kopf mit emporgerichtetem Schnabel zurück, und macht sich so unkenntlich. Der Wiedehopf bewohnt den größten Theil von Europa, findet sich aber auch in vielen Gegenden Asiens und Afrika's, daher er z. B. schon unter den hieroglyphischen Darstellungen der Aegypter erscheint, denen der im Schlamm des Nils nach Ungeziefer wühlende Vogel beachtenswerth sein mußte. Wiedehopf.

Wiedehopf.

(Fig. 82.)



Die Gattungen Promerops (Schweifhopf) und Epimachus (Kragenhopf) vertreten in Brasilien die Form des Wiedehopfs: wenig bekannte, aber prachtvolle Vögel, die öfter den Paradiesvögeln zugezählt worden sind, mit denen sie auch Größe, Lebensweise und die prunkenden Federzierrathen gemein haben. — Noch zweifelhafter bleibt die systematische Stellung der Töpfervögel (Ofenvögel, „Casara" d. i. Architekt der Spanier, Furnarius rufus), die ihre backofenförmige Wohnung fest aus Letten bauen, als sollten sie von ewiger Dauer sein. Sie legen das Nest auf den offensten Plätzen an, auf der Spitze eines Pfahls, auf einem nackten Felsen, auf einem Kaktus u. dergl. Es besteht aus Thon, Schlamm und Strohstückchen und hat starke, dicke Seitenwände. Die Oeffnung desselben ist groß und gewölbt; ganz vorn im Neste befindet sich eine Scheidewand, die fast bis zum Dache geht, und auf diese Weise einen Weg oder eine Vorkammer zum wirklichen Neste bildet. Eine andere kleine Art (F. cunicularius, Casarita, kleiner Architekt) baut das Nest auf dem Grunde einer engen cylindrischen Höhle, die sich wagerecht nahe an 6 Fuß unter die Erde erstrecken soll. Der Vogel wählt dazu eine niedrige Bank von festem, sandigem Boden an der Seite eines Wegs oder eines Flusses (Darwin). — Töpfervögel.

Die Honigvögel (Zuckervögel, Nectarinia und Cinnyris), die herrlich gefiederten Bewohner Indiens und Südafrika's, weisen unmittelbar zu den Kolibris (Fliegenvogel Trochilus) hin. Diese, die kleinsten und farbenglänzendsten unter allen Federthieren, gehören ausschließlich der neuen Welt an. Vom Orinoko bis zum Wendekreise des Krebses bewohnen sie die mit Schlingpflanzen bedeckten Urforste, doch gehen einzelne weit über diese Grenzen hinaus. So sah Darwin Kolibris auf den rauhen Plateaus der Kordilleren, 10,000 Fuß über der Meeresfläche, und nach demselben Reisenden verbreitet sich der Trochilus forficatus über eine Küstenlinie von 2500 Meilen, von dem heißen trockenen Lande von Lima bis zu den Wäldern des Feuerlandes hinab, wo man ihn Kolibri.

Kolibri-Gruppe.

(Fig. 83.)



mitten im Schneegestöber umherfliegen sieht. Die Kolibris sind wahre Schmetterlings-Vögel. Zum Theil stimmlos (?), einige nicht größer als ein Maikäfer, aber alle von unermüdlicher Beweglichkeit, umkreisen sie die Kelche der Trompetenblume oder die duftenden Gipfel der Erythrinen und Orangen, senken schlürfend die lange Spechtzunge in den Honig der Blüthen oder ergreifen mit dem nadeldünnen und nadelspitzen Schnabel das darin verborgene Insekt. Der Anblick des Vogels, der mit blitzesschnellem, nur dem Ohr (durch sein bienenartiges Gesumme) wahrnehmbaren Flügelschlag von Blume zu Blume gaukelt oder wie ein Abendfalter mit zitternden Schwingungen über ihnen steht, ist in der That von zauberischer Schönheit. Alle Edelsteine funkeln auf dem Gefieder, das nie der Staub der Erde befleckt, denn wie eine Sylphe der Luft immer fliegend und schwirrend, berührt er nur auf Augenblicke der Ruhe den Boden. Und so rasch und kräftig ist dieser Flug, daß der Raubvogel vergeblich auf den Kolibri herabstoßen würde, ja daß selbst das Auge seinen Bewegungen nicht zu folgen vermag. Wie ein blendender, rasch vorüberschießender Farbenstrahl erscheinen und verschwinden sie, und wenn sie in Schwärmen die zuckerreichen Kelche umsummen, so glaubt man ein magisches Spiel hin- und herzuckender Sonnenfunken zu sehen. Die dichterische Sprache der Mexikaner erschöpfte sich in Bezeichnungen für diese schönen Thierchen („Sonnenlocke," „Rosenhauch in flüssiges Feuer getaucht" u. s. w.), und verwebte sie, ähnlich wie wir den Schmetterling, in ihre religiösen Allegorieen. Der Glanz des Gefieders erlischt zwar mit dem Tode keineswegs, ist dann aber nur ein Schatten von dem Farbenspiel des lebenden, schwärmenden Vogels, der selbst das Feuer der Juwelen überstrahlt. — Der Bau des Vogels entspricht ganz seiner Lebensweise. Die Flügel sind sehr lang und dünn, häufig sichelförmig gekrümmt. Der erste Kiel des Flügels ragt am längsten hinaus, die folgenden verkleinern sich stufenweis; die zweite Federlage ist sehr kurz; die Fahnen der Schwungfedern, dicht und kompakt, decken sich fächerartig und verursachen beim Durchschneiden der Luft jenen eigenthümlichen Ton, von dem der Kolibri auch den Namen „Brummvogel" führt. Die Kiele selbst sind auffallend stark und elastisch und bei einigen (den sichelflügligen) Arten an der Mitte außerordentlich angeschwollen und nach außen zu gekrümmt. Damit in Uebereinstimmung ist die ganze Brustmuskulatur äußerst entwickelt. Nur eine so kräftige Ausrüstung der Flugapparate macht es dem kleinen Vogel möglich, beim Eintritt der rauheren Jahreszeit jene langen Wanderungen zu unternehmen, während deren Stürme, Regenschauer, selbst Schneewehen sich ihm entgegenwälzen. Um so schwächer bleiben dagegen alle diejenigen Körpertheile, welche den Flug nicht unterstützen. Die zarten kleinen Tarsen können den Körper nicht lange tragen; eines Gehens ist derselbe vielleicht überhaupt nicht fähig. Der lange, röhrenförmige Schnabel erscheint bald gerade, bald gebogen; die Zunge, fein und ebenfalls cylindrisch, franst sich am Ende in zwei Saugfäden aus, die zuweilen mit Widerhäkchen versehen sind. Der Kolibri soll zweimal des Jahres brüten; das kunstvolle Nest beherbergt selten mehr als zwei weiße, oft erbsenkleine Eier, wird aber mit bewunderungswürdigem Muthe vertheidigt. Denn der Kolibri ist ein höchst streitbarer, leidenschaftlicher Vogel, und daraus mag denn sich auch die hohe Bedeutung erklären, welche er in Sage und Glauben der Azteken einnahm. Sie verehrten einen Gott Huitziton unter Kolibri-Gestalt (Huitziton = kleiner Kolibri), und seinem Orakel folgend wanderten sie einst in das Tafelland ein. Er war also National- und Kriegsgott dieser altmexikanischen Stämme. Er war aber auch eine Erd- und Frühlingsgottheit,

wie ja eben der Kolibri auch der Bote der schönen Jahreszeit ist, wenn er im Frühling nordwärts zieht. — Man kennt jetzt gegen 250 Arten. Bei allen ist nur das Männchen mit jenem wunderbaren Gefieder geschmückt, das zuweilen noch durch Kragen, Hauben, Ohrbüschel u. dgl. gehoben wird. Ihnen gegenüber erscheinen die Weibchen sehr einfach, fast ärmlich. Doch zeigt auch bei dem Männchen meist nur Kopf, Hals und Brust den noch immer unerklärten juwelenartigen Schiller der Farbe. Wie herrlich die Erscheinung dieser Vögel sein müsse, beweist schon der Umstand, daß selbst die Systematik zu allerhand poetischen Namen griff, um die einzelnen Spezies zu bezeichnen. Zu den bekannteren gehört der Rubinkolibri (Trochilus colubris), grüngolden mit glühend rubinrothem Halse; der goldohrige Kolibri (T. chrysalophus) mit goldstrahlenden, bald in Smaragdgrün, bald in Purpurroth schimmernden Federbüschen, mit violetter Kehle und grünem Halse; der Topaskolibri (T. pella) goldbraun mit schwarzem Kopf und topasgelbblitzender Kehle; der Korakolibri (T. Cora); Gould's Kolibri (T. Gouldii); der säbelschnäblige Kolibri (T. recurvirostris) mit einem aufwärts gekrümmten Pfriemschnabel. Als der schönste unter diesen schönen Vögeln gilt der Sapphokolibri (Goldschwänzige Kolibri T. chrysurus, T. Sappho). Glänzend in tiefem Smaragdgrün geht die zierliche Gestalt in einen 4 Zoll langen, feurig goldrothen Gabelschwanz aus, der von sammetschwarzen Bändern unterbrochen, nicht sowohl einem Feder- als einem Metallschmucke gleicht. Der kleinste Kolibri ist Tr. minimus (16 Linien lang und 20 Gran schwer); der größte Tr. gigas. Von der Größe einer Bachstelze kommt derselbe zur Zeit der Frühlingsnachtgleiche von den dürren Einöden des südamerikanischen Nordens nach Chili. „Er hat einen reißenden Flug, der nur dem Flug der Sphinx unter den Schmetterlingen verglichen werden kann; aber während er über eine Blume hüpft, schlägt er seine Flügel mit einer sehr langsamen und kräftigen Bewegung zusammen, ganz verschieden von der schwirrenden, summenden Bewegung, die den übrigen Arten eigen ist. Wenn er über einer Blume schwebt, steht der Körper fast senkrecht, indeß der Schwanz sich wie ein Fächer beständig ausbreitet und wieder zusammenlegt. Es scheint, daß dadurch allein der Vogel sich in jener gewaltsamen Stellung fixire. Seine Stimme ist ausnehmend gell.“ (Darwin.)

6. Spaltschnäbler.

Diese Gruppe umfaßt nur die Gattung der Tag- und Nachtschwalben, von denen die letzteren einigermaßen an die Eulen, die ersteren an die Kolibri erinnern. Die Tagschwalben gehören zu den sorgfältigst beobachteten Thieren, denn einige derselben sind von Uralters her die Lieblinge der Menschen gewesen. Mit fast religiöser Pietät wird noch heute nach schwerer Winterzeit die Wiederkehr der Rauch- und der Mehlschwalbe (Hirundo rustica, H. urbica) begrüßt, und indem der fromme Vogel vertrauensvoll sein erdgeformtes Nest an unsere Dächer und Fenster, an und in unsere Häuser und Scheunen heftet, tritt er damit gleichsam unter den Schutz der Penaten. Ja er selbst gilt dem Volksglauben als ein schirmendes, Gefahr und Unbill abwehrendes Wesen. Dazu kommt seine zierliche Erscheinung, sein Schweben und Schweifen in den Lüften, sein zärtliches Familienleben, das lustige Gekreisch, mit dem er den Flug, das liebenswürdige, fast rührende Geplauder, mit dem er die Arbeit des Brütens begleitet. Schon mit dem ersten Dämmergrauen, wetteifernd mit der Lerche, läßt sich diese Stimme vernehmen, und es kann nicht befremden, daß Volk und Dichter ihr zu aller Zeit gelauscht, und sie sinnig, bald in Scherz, bald in Ernst gedeutet haben: Rauch- und Mehlschwalbe.

Geschwitzige, geschwätzige Weiber,
haben's lang geschwitzt und geschwätzt,
haben's kei Feur und Licht,
schrein's: o Je........rum!

Wie der Kolibri ist die Schwalbe durchaus ein Luftthier. Dieser Bestimmung hat die Natur Alles geopfert, so daß derselbe Vogel, der auf dem Boden unbeholfen und lahmend sich fortbewegt, im Fluge als der schönste und schnellste von allen erscheint. Seine Flügel, lang und spitzig, schneiden wie Sensen durch die Luft; das lebhafte Auge erkennt mit raschem Blick die entfliehende Beute, und was dem Halse an Länge abgeht, wächst ihm an Kräftigkeit zu. Nur die Füße sind äußerst schwach. Der kurze, aber breitgeöffnete Schnabel erhascht im Fluge ohne Aufhören die zahllosen Insekten der Luft, des Bodens und des Wassers; fliegend frißt, trinkt, badet der ruhelose Vogel; selbst seine Jungen ätzt er oft nur im Vorüberfluge. Wenn der Schwalbenflug in gerader Richtung nicht dem blitzschnellen des Falken gleichkommt, so ist er dafür um so freier, macht hundert Kreise und immer neue, immer kühnere Wendungen: ein wahres Gewirr sich kreuzender Kurven. Der verfolgende Raubvogel wird dadurch irre geführt und

endlich ermüdet, ohne daß sie selbst — die Gauklerin der Lüfte — je irrte oder ermüdete. Zu dieser unvergleichlichen Flugfertigkeit stimmt endlich auch der weitgegabelte, scharfzugeschnittene Schwanz (daher die bekannte Devise: diffissa, non defessa) und das knapp anliegende Gefieder, das stahlblau und weiß, nur bei der Rauchschwalbe noch durch einen rothen Brustflecken geziert ist. — Im Herbste verlassen uns die Schwalben (am frühesten die Mehlschwalben), nachdem sie sich Tage lang in Massen gesammelt. Ihre Wanderflüge scheinen sich beträchtlich zu erheben. Oft sahen sie die Schiffer des Mittelmeeres gleich dunkeln Wolken über die höchsten Masten hinziehen, und der Reisende Kalm traf sie mitten im atlantischen Ozeane, mehr als 900 Seemeilen vom Festlande. Sie gehen bis zum Senegal hinab. So genau diese Vögel beobachtet worden sind, so ist seltsamer Weise bis auf den heutigen Tag darüber gestritten worden, ob nicht wenigstens einzelne derselben, durch Kälte oder andere Hemmnisse zurückgehalten, in Erd- und Baumhöhlen überwintern und in einer Art Lethargie die wiederkehrende Wärme erwarten. Es würde dies eine Anomalie ohne Beispiel in der Vogelwelt sein. Aber merkwürdig bleibt immer, daß die Sage vom Winterschlaf der Schwalben schon bei Aristoteles auftaucht und selbst bei demjenigen Volke wieder erscheint, das sich seit Jahrtausenden mit sprichwörtlicher Starrheit gegen alle Ueberlieferungen der Fremde abgeschlossen hält. Chinesische Geschichtschreiber erzählen wörtlich: „Als unter der Herrschaft des Kaisers Ngan-ti viel Mißgeschick über das Volk kam, verließen mehr als 2000 Familien ihre Dörfer und flüchteten tief in's Gebirge, um der Hungersnoth und dem Aufstande zu entgehen. Dort wuchs aber nichts, und sie mußten sich nähren von Ratten und Schwalben, welche sie massenweis in Höhlen und Felsspalten fanden." Ein ähnlicher Fall wird aus der Regierung des Kaisers Yang-ty berichtet, der im Jahre 605 Uferbauten am gelben Strome anlegen ließ, wobei eine große Menge von Schwalben klumpenweis in Höhlen und Uferschluchten entdeckt wurden.

Uferschwalbe. Die Uferschwalbe (H. riparia) ist kleiner, hat einen kürzeren, wenig gespaltenen Schwanz, und wählt die Erdgänge des Maulwurfs, der Wasserratten u. s. w. zu ihrer Behausung.

Auf Java und durch ganz Ostindien bis China und Japan findet sich die vielgenannte und doch wenig gekannte Salangane (H. esculenta). Sie flieht der Uferschwalbe gleich den Menschen und sucht die klüftereichen Steilküsten des Meeres. Dort, wo selbst bei stiller See die Wogen toben und ihren Schaum wohl mehr als 100 Fuß emporspritzen, und wohin von alle den tausend Feinden, welche auf dem Festlande dem brütenden Vogel nachstellen, nur der beutegierige Mensch sich wagt, baut die Salangane oder Lawet ihr Nest. Der Hausschwalbe ähnlich, soll sie jedoch größer sein als diese, am Oberkörper braun, an der Unterseite weiß gefärbt. Morgens und Abends schweben sie zu Tausenden über dem Meerspiegel, um, wie die Javanen sagen, Fischlaich, wie Andere behaupten, Seetang zu suchen. Diese Nahrung soll die Bildung des Schleimes begünstigen, der zu ihren Nestern erforderlich, und ursprünglich eine zähe, leimartige Masse ist. Wo die Brandung vom Wasser aus zu den Klippen zu gelangen verbietet, müssen sich die Nestsucher von einem höher gelegenen Felszacken hinablassen. Aber so gefährlich ist das Wagniß, daß nur, wer von Jugend an das Gewerbe betrieben, dazu tauglich erscheint. Dennoch sterben schon von fünf Nestsammlern durchschnittlich zwei eines gewaltsamen Todes. Der Javane nimmt meist seinen 8 bis 9 Jahr alten Knaben bei der schwindelnden Fahrt mit auf den Schoß, um ihn an das freie Schweben über dem Abgrunde und der himmelanspritzenden Brandung zu gewöhnen. Er selbst sitzt auf einem Bambusstuhl, der mittelst eines starken Taues in die Schlucht hinuntergelassen und aus derselben emporgezogen werden kann. In der einen Hand eine Fackel, in der andern eine Stange mit eisernem Haken, über den Schultern einen Korb, fährt er so lange hinab, bis er an die rechte Stelle gelangt ist. Dann giebt er durch Rütteln an einem zweiten Tau (das für den gefüllten Korb bestimmt ist) ein Zeichen zum Anhalten, zieht sich vermöge des Hakens an die Klippen hinan, löst mit einem Messer die Nester, so lange deren zu erreichen sind, und giebt dann wieder ein Zeichen zum weitern Hinablassen oder zum Hinaufziehen. Sind alle Nester gesammelt, so beschließen Dankgebete die Festlichkeit. Nun werden die Nester sorgsam gereinigt, im Schatten getrocknet, verpackt und versandt. Man unterscheidet drei Sorten. Die kleinsten, mehr blaßgelben Nester, frisch und noch nicht benutzt, sind die besten. Sie werden buchstäblich mit Gold aufgewogen. Die Javanesen glauben, diese Nester baue das Männchen, um von ihnen aus während der Brütezeit das Weibchen zu beobachten. Die beiden andern Sorten sehen mehr braun und grau aus. Jährlich findet eine zweimalige Sammlung der Nester statt. Die meisten derselben kommen auf dem Wege des Handels nach China, wo sie an der Tafel des Kaisers und seiner Mandarine nie fehlen sollen. Sie sind sehr nahrhaft, und bei Brust-, Zehr- und Halskrankheiten sehr heilsam.

An der Grenze dieser Gattung steht die **Thurmschwalbe** (Mauerschwalbe, Spyre, H. apus, Cypselus). Ihre fast sichelförmigen Flügel hangen wie ein Mantel herab, der Schwanz ist tief ausgegabelt; der breitgespaltene Schnabel und der Fuß werden kaum sichtbar. Der letztere ist auch wirklich nur ein Stumpf (daher apus), ein kleiner Klammerfuß, mit scharfen Krallen besetzt. Man hat die Spyren deshalb wohl den Klettervögeln zugezählt, obwohl sie — ihr geschicktes Klettern abgerechnet — in Lebensweise, Flug und Gestalt durchaus mit der Schwalbe übereinstimmen. Man sagt, daß dieser Segler bis 14 Meilen in einer Stunde durcheilen könne: eine ungeheuere Schnelligkeit, welche nur der des Fregattvogels zu vergleichen wäre. Ihre fabelhaften schwindelnden Kreisungen um die Spitzen der Felsen und Thürme kann man an jedem heitern Sommerabend betrachten; sie gewähren das interessanteste Schauspiel, das stundenlang ohne Ermüdung fortgesetzt wird; vielmehr, je wilder ihre Wettflüge werden, um so lauter erschallt ihr jauchzender Schrei. Setzt sich endlich ruhebedürftig der Vogel, so wählt er gern eine Höhe, um bequem auffliegen zu können. Auf dem flachen Boden liegt er fast mit dem Bauche auf und kriecht wie eine Fledermaus. Wie diese liebt er die Stunden des sinkenden Abends; auch weist sein größeres, vorwärts tretendes Auge auf die Neigung zum Dämmerungsleben. Thurmschwalbe.

Die **Nachtschwalben** haben meistens Flügel und Fuß der Schwalben, kommen ihnen auch sonst in der Gestaltung nahe, weichen aber andererseits auch sehr beträchtlich von ihnen ab. Ihre ganze düstere Erscheinung charakterisirt sie den muntern „Tagweckern" gegenüber sogleich als Nachtvögel. Da sie gegen jedes hellere Licht äußerst empfindlich sind, verbringen sie schlafend den Tag und verlassen erst mit einbrechendem Dunkel ihren Aufenthalt in Moos und Busch oder in den Höhlungen der Felsen, um die Jagd auf nächtliche Insekten zu beginnen. Schwalbenschnell und geräuschlos wie die Eule, trägt sie der spitzige, weich und locker gefiederte Flügel durch das Gewirr des Waldes und über buschige Moorflächen. Dabei leuchten die großvorquellenden Augen in grünlichem Schimmer, der rothe, fast dreieckige Rachen spaltet sich weit hinab und erinnert mit seinen, oft zollangen Bartborsten an den Rachen der Katzenthiere, bei einigen an das Maul der Kröte. Nimmt man zu dem Allen ihre bald wimmernde, bald kreischende Stimme, das fahlgraue Gefieder, und ihren schattenhaft huschenden Flug, so erklärt sich wohl die Furcht, mit welcher der Aberglaube in der alten und neuen Welt diese Vögel zu betrachten pflegt. — Der europäische **Ziegenmelker** (Caprimulgus Europaeus) findet sich vereinzelt fast durch ganz Europa, mit Ausnahme der nördlichen Gegenden: ein Vogel von Drosselgröße, mit Sitzfüßen, deren schuppige Zehen durch ein Membran verbunden sind. Das meckernde Geschrei, welches er zuweilen aus hoher Luft herab ertönen läßt, verschaffte ihm den Namen „Himmelsziege" und half die alte Fabel von den Hexenfahrten bekräftigen. Die meisten dieser Gattung kommen in Amerika vor, aber sie fehlen auch in Afrika und Ostindien nicht. Zu ihnen gehören C. vociferus, die „einsame Nachtigal der Prairieen", wie Sealsfield sie mit dichterischem Ausdruck nennt. Ueberall wo der nordamerikanische Ansiedler den Wald gelichtet oder an einer Creek jener üppigen Steppen sein Haus gebaut, erscheint diese Schwalbe, um das ersehnte Ende der kalten Jahreszeit zu verkündigen. Doch bewohnen nie mehr als zwei den Bereich einer Farm. Sobald die Dämmerung eintritt, erklingt ihr Klageruf über die stille Weite, laut und langgezogen: Whip-poor-Will! Whip-poor-Will! (Peitsche den armen Wilhelm!) und erst nach Mitternacht verstummt er wieder. Unhörbar leise fliegend geben sie fortwährend einen gleichsam murmelnden Ton von sich. Eine andere Art bewohnt die Urwälder von **Surinam**. Den Nachen des Reisenden, der diese Wildnisse zur Nachtzeit durchdringt, umirren die aufgescheuchten Vögel, in hastigem Zickzack dicht vorüberstreifend; aber ist der Zug verschwunden, und ruht wieder die alte Einsamkeit über den Forsten, dann neben dem Geschwirr der Zikaden und dem Ruf der Eulen läßt die Nachtschwalbe ihre siebentönig abwärtsgehende melancholische Weise vernehmen, welcher die Eingebornen die sinnvollen Worte unterlegen: „Weh! Weh! mich flieht der süße Schlaf!" — Der **Guacharo** (Steatornis Caripensis) wurde 1799 von Humboldt in den tiefen Höhlen des Thales Caripe (Prov. Cumana) entdeckt. Er hat die Größe unserer Tauben, den Rachen des Ziegenmelkers, den Wuchs der Geier. Er macht eine besondere, vom Caprimulgus verschiedene Gattung aus, die sich durch den Umfang der Stimme sowohl, als durch den außerordentlich starken, mit einem Doppelzahn versehenen Schnabel unterscheidet; auch fehlen den Füßen die Verbindungshäute zwischen den Vorderzehen. Das seidenweiche Gefieder ist röthlichbraun, auf dem Rücken dunkler, an der Bauchseite heller und zieht ins Graue. Große herzförmige Flecken von weißer Farbe und schwarzer Einfassung kommen an Kopf und Schwanz, so wie auf

Nachtschwalbe.

Ziegenmelker.

Whippoorwill u. s. w.

Guacharo.

Kopf des Ziegenmelkers.

(Fig. 81.)



den Flügeln vor. Das blaue Auge, kleiner als das des Ziegenmelkers, schließt sich wie dieses schmerzlich geblendet vor dem Licht. Merkwürdig ist, daß dieser Nachtvogel weder Käfer noch Phalänen jagt, von denen alle Kaprimulgen sich nähern; vielmehr lebt er ausschließlich von harten Kernfrüchten oder den saftigen und mehligen Samen der Andes-Palmen. Es hält schwer sich eine Vorstellung von dem wilden Lärm zu machen, welchen die Guacharos, zu Tausenden in den Schluchten jener großartigen Höhlen angehäuft, beim Eindringen des ungewohnten Fackellichts erheben. Die ohnehin scharfen, kreischenden Stimmen werden von den Wölbungen des Gesteins zurückgeworfen, und das Echo wiederhallt im Grunde der Grotte. Der Aufruhr wird um so grausiger, je weiter man vorschreitet; und schweigt er auf Minuten, dann lassen sich die entfernteren Klagetöne der in den Seitenhöhlen nistenden Vögel hören, gleich als ob ihre Schwärme einander wechselnd antworteten. Die Nester befinden sich 50 bis 60 Fuß hoch in trichterförmigen Löchern, welche in Menge an der Felsendecke wahrgenommen werden. Die Indianer begeben sich alljährlich einmal mit Stangen bewaffnet in die Grotte, um den größten Theil dieser Nester zu zerstören. Es werden alsdann viele tausend Vögel getödtet, und die Alten, wie um ihre Brut zu schützen, umschweben mit fürchterlichem Geschrei die Häupter der Indianer. Dazu braust unter den Füßen der unsichtbare Fluß, von dem das Thal den Namen führt; das Licht der Kopalfackeln bricht sich blutrothflackernd an den Tropfsteingebilden der Wände; und der immer neu aufwölkende Dampf, wie er mit beklemmendem Drucke die Brust verengt, zieht er doch zugleich jeden Umriß ins Ungeheure und Phantastische: so daß die Schauer der stygischen Scene nicht bloß den abergläubischen Indianer, sondern selbst den ruhig forschenden Weißen ergreifen. Die getödteten Vögel und die zu Boden fallenden Jungen derselben werden sogleich ausgeweidet. Die Fettmasse, welche alle träg im Dunkel lebenden Thiere charakterisirt, ist bei diesen so groß, und bei der jungen Brut so dünnflüssig, daß nach den ersten Einschnitten in die Haut bereits das Oel herabtropft. Oel und Fett werden sorgsam in Töpfe gesammelt, und am Abend des großen Jagdtages im Eingange der Höhle selbst geschmelzt. Die so erlangte Flüssigkeit (Guacharobutter) ist von großer Reinheit; sie dient statt vegetabilischen Oels, und kann, ohne zu verderben, ein Jahr lang aufbewahrt werden. „Die Indianer sind, wie sie selbst sagen, seit unvordenklichen Zeiten gewohnt, alljährlich eine dieser sonderbaren Ernten abzuhalten. Daß dennoch diese Vögel bisher nicht ausgerottet worden, erklärt sich sowohl aus der theilweisen Unzugänglichkeit der Höhle, als aus der Furcht der Eingebornen, die diese gewaltigen unterirdischen Räume von den Seelen ihrer abgeschiedenen Vorfahren bewohnt glauben, und sie daher nur Einmal im Jahre zu betreten wagen.“ (Pöppig.) Uebrigens hat man neuerdings den Guacharo auch in andern Gegenden von Columbien gefunden, jedoch überall nur in den unheimlichsten und unerreichbarsten Schlüften der Gebirge.

Langohriger Tagschläfer.

(Fig. 85.)



Tagschläfer. Den Kaprimulgen entsprechen, nur durch Fuß und Schnabel unterschieden, die Tagschläfer (Podargus) Neuhollands und des indischen Archipels. Ihr flachgedrückter, breiter Kopf, den der Rachen fast bis zur Hälfte spaltet, veranlaßte die Franzosen, die neuholländische Art mit dem Namen „fliegende Kröte“ (crapaud volant) zu bezeichnen: ein doppelt treffender Name, sofern die ganze Natur dieser Vögel allerdings auch jenen nächtlichen, gleichfalls von Insekten lebenden Reptilien verglichen werden mag. Die javanische Art bewohnt die dichtesten Waldungen, da wo die geflügelte Brut der Termiten zu Millionen aus ihren Erdlöchern hervorschwärmt. Leicht findet hier der stumm und pfeilschnellkreisende Vogel sein Mahl. Er sucht gesättigt den Zweig eines Kamiribaumes, um ihn viele Stunden lang nicht zu verlassen. Aus der Höhe aber schallt nun sein hämmerndes, im Anapästen-Takt wiederkehrendes Geklapp: der einzige Laut, den der Wanderer in der lautlosen Mitternacht vernimmt.

4. Tauben.

(Columbae.)

Tauben. Diese Klasse macht bereits den Uebergang zu den Hühnern, denen sie auch von Cuvier beigeordnet wird. Die Tauben leben nur von Körnern

und nisten meist kunstlos auf Bäumen oder in Felsen und Erdlöchern. Der Schnabel derselben, mittelgroß und gerade, ist an der Wurzel fleischig aufgetrieben, ihr Fuß ein Spaltfuß mit aufliegender Hinterzehe. Während ihr innerer Bau (namentlich Magen und Kropf) dem der Hühner sich nähert, ist dagegen die äußere Gestaltung eine entschieden leichtere, gefälligere. Vermöge der gestreckten und spitzigen Flügel werden diese Vögel ebenso schneller und graziöser als anhaltender Bewegung fähig, und an heiteren Tagen sieht man sie oft stundenlang die hohen Punkte umkreisen, auf denen sie zu ruhen lieben (daher passend „Gyratoren" genannt). Auch die Stimme, wenngleich meist nur ein Girren, tönt angenehmer und gesangartiger, als das grakelnde Geschrei der Hühner. Ihre Sitten haben sie frühe zu einem beliebten Hausthiere gemacht, und den Dichtern fast aller Völker ein typisches Bild von Unschuld, Keuschheit und Liebe gewährt. Dennoch giebt es einzelne, gleichsam abgeartete, an denen weder die Treue der Gatten gegeneinander, noch die Zärtlichkeit gegen die Jungen gefunden wird, welche sonst dieses Thiergeschlecht auszeichnen. Ihren Sinnen — besonders dem Auge und dem Ohr — ist große Schärfe eigen; doch stehen sie an Intelligenz hinter vielen Vögeln zurück. Daß sie die anfangs blinde Brut aus ihrem Kropfe, und zwar zuerst mit einer Art Brei, dann mit erweichten Körnern nähren, darf als allgemein bekannt gelten. Die gesamte Klasse besteht aus einer einzigen Sippe, die — abgesehen von den vielfachen, zum Theil monströsen Spielarten, in deren Züchtung sich schon die Römer gefielen — mehr als 200 Spezies zählt. Von diesen leben 6 in Europa, 4 in Deutschland wild. In Asien kommen nach Bonaparte 44, in Afrika 34, in Amerika 71, in Ozeanien 139 vor. Man unterscheidet eigentliche Tauben und Hühnertauben.

1. Tauben.

Die Feldtaube (Columba livia) findet sich durch den ganzen Orient und durch Süd- und Mitteleuropa oft in massenhafter Verbreitung, in reinen Flachländern aber nur vereinzelt. Sie ist bläulich schiefergrau, hat einen grünlich schillernden Hals und eine schwarze doppelte Querbinde über den Oberrücken. Von ihr stammen unsere Haustauben. Die Zähmung derselben reicht in die fernsten Zeiten zurück, da schon das mosaische Gesetz ihrer gedenkt und, dem hebräischen Namen nach zu schließen, selbst die Taube Noah's eine gezähmte war (Jonah = die zahme). Besonders eifrige Züchter von Tauben waren die Römer. Zur Kaiserzeit, wo Alles Karrikatur und Manie ward, hatte man auf vielen Villen Taubenschläge mit 5000 Stück, und Kolumella erzählt von einzelnen Taubenpaaren, die mit 250 Thalern bezahlt worden. Der Koran sprach diese Vögel heilig. Durch eine Taube empfing Mohamed die himmlischen Offenbarungen, und Amru auf seinem großen Eroberungszuge legte den Grund der Stadt Kairo an derjenigen Stelle seines Zeltlagers, wo eine Taube nistend sich niedergelassen (daher Fostat = Zeltstadt). Noch heute macht in Aegypten die Taubenzucht einen wichtigen Industriezweig aus. Dort ist jedes Haus der Fellahs mit viereckigen, abgeböschten Thürmen verziert, die, so phantastisch kriegerisch sie erscheinen, nur die Behausungen dieser friedlichen Thiere sind, von deren Flügen der Aether rauscht und wimmelt. Wann sie zuerst in Deutschland gehegt wurden, möchte sich ebenfalls schwer ermitteln lassen. Doch scheinen sie zu Karl des Großen Zeiten bei aller Förderung, welcher derselbe der Landwirthschaft gewährte, noch nicht gezähmt worden zu sein. Wenigstens zahlte man für die Feldtauben kein Wergeld; wer sie auf seinem Acker antraf, konnte sie fangen nach dem Sprichwort:

Feldtaube.

Haustaube.

Die Tauben haben keine Galle,
Sie sind der Menschen alle.

In keinem europäischen Lande mögen sie sich jetzt zahlreicher finden als in England. Sie bilden auf jedem Landgute gleichsam eine Art mobiler Armee, welche (neben den eigenen) die Felder der Nachbarn brandschatzt, und durch strenge Gesetze geschützt ist. Denn das Schießen eines Feldflüchters kostet 40 Schilling Strafe. Das Bild, welches

die vertraulich geselligen Vögel geben, bedarf keiner Ausmalung. Sei es, daß sie gurrend und kichernd sich auf den Baumzweigen wiegen, oder auf der Firſt des Daches sich schnäbeln; sei es, daß sie mit zierlich behenden Füßen um den Tränkeplatz trippeln, oder rugsend die ausgestreuten Körner picken, während der Täuberich farbenschillernd und mit aufgekrauſtem Halsgefieder das Gewühl umschreitet: immer ist es ein schöner Anblick. Die eine trommelt (Trommeltaube), die andere bläht den Kropf (Kropftaube), eine dritte schlägt nach Pfauenart das Rad (Pfautaube), eine vierte sträubt den Kragen (Schleiertaube); diese trägt ein kokettes Häubchen (Latschtaube), jene ein farbiges Bruſtband (Schweizertaube), und noch eine andere tummelt sich schwärmend und kopfüberschießend in der Luft (Purzeltaube). — Die Tauben haben eine Menge häuslicher Tugenden; sie sind gesellig, treu, anhänglich an ihre Wohnung, sauber, sanft und wohlwollend, gönnen auch andern Vögeln von ihrer Nahrung, und haben einen liebenswürdig pedantischen Sinn für die Zeit. Sind sie gewöhnt zu einer bestimmten Stunde irgendwo gefüttert zu werden, so kommen sie pünktlich an Ort und Stelle, auch wenn kein Futter ausgeworfen ist. Ihre Anhänglichkeit an die Wohnung erscheint um so rührender, als sie derselben bei Feuersbrünsten nicht selten zum Opfer fallen. Man sieht dann wohl die treuen Thiere um die Brandstätte schweben; ohne auf irgend einen Lockruf zu achten, flattern sie in immer engeren, rascheren Kreisen über der Flamme, bis dieselbe eine nach der anderen ergreift. Auf eben diese außerordentliche Heimathliebe gründet sich der uralt asiatische — auch Griechen und Römern bekannte — Gebrauch, durch Tauben briefliche Kunde über Land und Wasser, selbst aus belagerten
Brieftaube. Plätzen hinaus zu ertheilen. Gewöhnlich wird dazu die türkische Taube (ebenfalls eine Spielart der Haustaube) gewählt, doch lassen sich auch andere, namentlich die Tümmler- und Mövchentaube dazu verwenden. Die Geschwindigkeit einzelner Brieftauben ist in der Thierwelt ohne gleichen geblieben. So legten zwei dieser Vögel den Weg von Paris nach Köln in ungefähr 30 Minuten zurück, d. h. in einer Stunde eine Strecke von 30 geographischen Meilen, oder in der Sekunde 120 Fuß, wobei noch vorausgesetzt werden muß, daß sie ununterbrochen und nur in gerader Linie ihren Flug fortsetzten. Freilich athmen nach solchen außerordentlichen Anstrengungen wohl manche noch bei ihrer Ankunft das Leben aus; andere gehen im Nebel verloren oder werden vom Sturm verschlagen. Das Schreiben, welches überbracht werden soll, pflegt man ihnen unter einem der Flügel zu befestigen. Zuweilen hängt man ihnen aber dasselbe um den Hals oder an einen Fuß. Uebrigens hält es schwer, die Tauben, wenn sie einmal an eine Heimath gewöhnt und auf einer Straße eingeübt sind, auch für eine andere Richtung zu gebrauchen. Sobald Behufs einer Reise die Brieftauben aus ihren dichtverschlossenen Behältnissen freigelassen werden, schnellen sie in wirrem Fluge auf. Sie schaaren sich zusammen, und fliegen in spiralförmigen Schwenkungen, zunächst noch ohne alle Richtung, hin und her, steigen aber dabei immer höher empor. In dieser Weise orientiren sie sich. Es ist ein höchst überraschender Anblick, wenn nach vielleicht viertelstündiger Frist das ganze Geschwader sich wendet, und nun der zweifelnde Flug auf einmal zur Pfeilschnelle wird und in geradester Linie dem fernen, nur der Ahnung sichtbaren Ziele zueilt.

Ringeltaube. Außer der Feldtaube leben bei uns wild die **Ringeltaube** (C. palumbus), die **Holztaube** (C. oenas) und die **Turtel** (C. turtur). Die erste, die größte von allen deutschen Arten, ist dunkel aschgrau, am Hals aus Purpur in Grün schillernd, an jeder Seite der oberen Brust mit einem weißen Halbmond, die Augensterne schwefelgelb. Sie gehört zu der poetischen Staffage unserer Nadelhölzer; aber nur selten gelingt es ihrer ansichtig zu werden, da die schärfſten Sinne dem scheuen Vogel sogleich die Nähe des Menschen verrathen. Ihr sehr ähnlich, doch kleiner, und ohne jene mondförmigen Flecken
Holztaube. ist die **Holztaube**. Da sie in hohlen Bäumen nistet, heißt sie auch **Hohltaube**;
Turteltaube. sie findet sich vom südlichen Norwegen herab fast in jedem Laubwalde. Die **Turtel** ist die kleinste, aber auch die anmuthigste und zärtlichste unter allen Tauben. Sie wird bei den Dichtern kaum je anders als die keusche, die sanfte, die treue genannt; ihre Stimme hat etwas ungemein Seelenvolles (*βαρύφθογγος*), und gewiß hat ihr noch jedes Ohr gelauscht, wenn sie mit süßer, schmeichelnder Klage das Waldthal erfüllt (Chrysostomus). Ihr Nest, ein lockerer Reisighaufen, steht meist auf einer niedrigen, von andern Bäumen überdeckten Kiefer und enthält 2 Eier. Ihr Gefieder ist matt, aber feingefärbt, oben braungrau, an der Brust schwach rosenroth, am Bauche weiß. Die schwärzlichen Flügeldecken haben einen rostfarbenen Saum.

Lachtaube. Von den ausländischen Arten ist die afrikanische **Lachtaube** (C. risoria) auch bei uns als Zimmer- und Ziervogel heimisch geworden. Ihr tiefes Kukru! wechselt oft mit einem muntern Lachen. Sie bildet in dieser Beziehung einen Gegensatz zu den **peruanischen** Waldtauben, deren spöttisches Gelächter schauerlich durch die düstere

Wildniß schallt, während andere dieses Vogelgeschlechts mit so menschenähnlichem Rufe locken, daß der überraschte Jäger sich in der Nähe seiner Gefährten oder feindlicher Indianer glaubt, und erst nach längerem Lauschen und wenn er mit den mannigfaltigen Tönen des Waldes vertrauter geworden, die melancholische C. infuscata (C. melancholica Tschudii) erkennt. Die berühmteste unter allen Tauben ist die nordamerikanische **Wandertaube** (C. migratoria). Ihr Leib ist länglich oval, ein langer motacillenartiger Schwanz dient ihr als Steuer, und die äußerst energische Muskulatur der Brust verleiht ihr eine Flugkraft, vermöge deren sie von ihrer Heimath aus in weniger als drei Tagen Europa erreichen würde. Sie nährt sich wie alle Tauben von Körnern, liebt aber ganz besonders Reis und die Eckern der Buchen. Sobald eine Schaar einen solchen Wald entdeckt, fliegen sie in Kreisen umher und erspähen die unter ihnen ausgebreitete Gegend. Ihre mannigfaltigen Schwenkungen bilden eins der schönsten Schauspiele. Aber doch kann dasselbe weit nicht verglichen werden jenen großartigen, zu Millionen angehäuften Zügen, welche der nahrungsuchende Vogel in der Frühlings- und Herbstzeit unternimmt. Dann ist die Luft buchstäblich von ihnen erfüllt und das Tageslicht wie durch eine Sonnenfinsterniß verdunkelt. In fast kompakten Massen, mit donnerartigem Getöse streben sie fort, bald in Wellenlinien, bald im Zickzack hinstreichend, sich dicht zur Erde senkend, und dann wieder lothrecht aufsteigend, bis sie sich von Neuem in die ununterbrochene Linie der ziehenden Myriaden einordnen. Wie mit den Windungen einer riesenhaften Schlange bewegen sich die wandernden Heere, Volk auf Volk, oft Tage hindurch vorwärts. So sah Audubon ein solches, das nach seiner Berechnung eine Länge von 180 englischen Meilen, eine Breite von 1 Meile einnahm, und dabei doch nicht zu den größten gehörte. Noch fabelhafter klingen die Angaben Wilsons; denn er schätzte die Zahl eines in der Nähe von Indiana beobachteten Zuges auf 2000 Millionen. Diese Schaaren rasten nicht nur alle gemeinsam, sondern bauen auch in denselben Bezirken ihre Nester. In einer Strecke von oft 40 englischen Meilen Länge, und 4 bis 5 Meilen Breite, ziehen sich ihre Brüteplätze durch die Wälder, jeder Baum, wo nur immer ein Zweig Raum giebt, dicht mit Nestern besetzt. Natürlich, daß die Spuren der Verheerung viele Jahre lang sichtbar bleiben. Denn während der Boden zollhoch vom Unrath der Thiere inkrustirt ist, werden die Wipfel der Bäume so entlaubt, werden so viele Zweige und Aeste durch das lastende Gewicht der Vögel gebrochen, als hätte das Beil hier überall sein zerstörendes Werk gethan. Noch ehe die Brut die Nester verlassen hat, kommen Indianer und Weiße in zahlreichen Gesellschaften mit Wagen, Aexten, Betten und Kochgeräthschaften herbei und bringen, beutemachend und Vorräthe sammelnd, mehrere Tage auf dem Brüteplatz zu. Eine Ernte fast ohne Gleichen. Wagen, Säcke, Körbe — jedes Behältniß wird gefüllt. Was nicht für den Winter geräuchert, eingemacht oder ausgeschmelzt wird, gelangt nach fernen Märkten; der Rest aber bleibt dem Borstenvieh, das hier auf lange Zeit die üppigste Mast findet. Man darf andererseits aus diesem massenhaften Erscheinen auch einen Schluß auf die Verwüstungen machen, welche diese Vögel in den Ackerbau treibenden Gegenden Amerika's anrichten. Nach Audubons Angabe nimmt jede Taube täglich mindestens eine halbe Pinte Sämereien zu sich, mithin würde ein einziger jener eben beschriebenen Züge in einem Tage weit über eine Million Scheffel Körner verzehren. Es ist deshalb der allgemeine Krieg gegen die Wandertaube eine Pflicht der Nothwehr, und soll sich die Zahl dieser Thiere neuerdings sehr merklich verringert haben. — Eine sehr schöne Taube ist die auf Neuguinea horstende **Manasopataube** (Col. cyano-virens); Col. aromatica und Col. cinnamomea auf den Sundainseln, jene schön papageigrün, diese mit bläulich rothbraunem Rücken und hochgelben Flügeldecken. Die **Muskatentaube** (Wallong, C. oceanica) der Molukken, nährt sich von den Früchten des Muskatenbaums oder vielmehr von der aromatischen, unter dem Namen „Muskatblume" bekannten Fruchthülle derselben. Die Nuß selbst geht unverdaut durch den Darmkanal, und soll durch diese Vermittelung erhöhte Keimkraft erhalten, während weder Düngung des Bodens noch irgend ein anderer künstlicher Versuch die Produktion der Nuß zu fördern vermag. So vermittelte die

Wandertaube.

Wandertaube. (Fig. 86.)



Muskatentaube.

Muskatentaube. (Fig. 87.)



Taube, allerdings zum Verdruß der holländischen Compagnie, die Verbreitung des Muskatenbaums auch in anderen, ihr nicht zugehörigen Landstrichen und Inseln. So werden noch heute auf der portugiesischen Bandagruppe diese Bäume fort und fort einzig durch die Taube erhalten. (Auf Java verpflanzt in ähnlicher Weise der Luak [Kaffeeratte, Paradoxurus musanga] den Kaffee. Dieses marderähnliche Thier stellt den reifen Früchten begierig nach, giebt dieselben aber unverdaut wieder von sich. Die Javanen, welche dieselben sammeln, behaupten, gerade diese Bohnen seien die köstlichsten.) Die Muskattaube ist zeisiggrün, von der Größe unserer Kropftauben und sehr wohlschmeckend.

2. Hühnertauben.

Nikobarische Taube. Kronentaube.

Die Hühnertauben nähern sich mehr als die eigentlichen Tauben in Gestalt, Stimme und Lebensweise den Hühnern. Sie haben längeren Lauf und kürzeren Schwanz. Die nikobarische Taube (C. nicobarica) mit herrlich glänzendem Gefieder, das je nach der Beleuchtung wie polirtes Kupfer oder wie Gold, wie Purpurbronze oder wie Stahl schimmert. Die Kronentaube (C. coronata) von der Größe eines Haushahns, mit ihrem stattlichen Schritt und dem 5 Zoll langen, feinzasrigen Federbusche auf dem Kopfe, erinnert bereits ganz auffallend an den Pfau. Sie lebt auf den Gewürzinseln, und wird in den Hühnerhöfen gehalten.

5. Hühner.

(Gallinae.)

Hühner.

Der bisher beschriebene Vogeltypus weicht jetzt einem andern, scharfbegrenzten, der sich in Allem als ein der Erde verschriebener ankündigt. Den schwergedrungenen Körper der Hühner trägt ein kräftiger, hoher (Sitz- oder Spalt-) Fuß, mit gewöhnlich höher eingelenkter Hinterzehe. Seine stumpfen, hohlen Krallen scharren (daher auch Rasores) aus dem Boden die Körner hervor, die im Kropfe erweicht, und in dem starken, muskulösen Magen zermalmt, die Hauptnahrung dieses Geschlechts bilden. Oft erscheint bei den männlichen Vögeln der Fuß mit einem Sporn bewehrt. Diesem kriegerischen Schmuck entsprechen andere Zierrathen am Kopfe, sei es, daß dieselben mehr fleischartige Lappen und Kämme, oder hornähnliche Aufsätze, oder bloße Federkronen und Büsche darstellen. Das Gefieder, in der lockeren Haut locker befestigt, fällt leicht aus, spielt aber oft in prächtigen Farben. Es zeigt im Ganzen trockenere Struktur und dient mehr zur Hülle, als zum Flug. Nur schwerfällig und mit weit hörbarem Geräusch erhebt sich der Vogel von der Erde; der kurze, stumpfe, meist gewölbte Flügel erlahmt schnell, und findet geringe Unterstützung in dem Schwanze, der bald seitlich zusammengedrückt ist, bald in übermäßiger Länge schleppt, zuweilen wiederum ganz fehlt. Die Erdnatur der Hühner bekundet sich auch sonst mannigfach. Sie unternehmen (mit Ausnahme der Wachtel) keine Wanderungen, brüten auf dem nackten Boden, ohne ein Nest zu bauen, wühlen sich gern in Staub und Sand ein wärmendes, sonnebeschienenes Lager, lassen denselben zwischen den gesträubten Federn hindurchrieseln und fliehen das Wasserbad. Schon hierdurch wie durch die schwer zu sättigende Gefräßigkeit, aber mehr noch durch ihr polygamisches Leben, ihren cholerisch-phlegmatischen Charakter, ihre Allverbreitung, ihre Nutzbarkeit und durch die lange, in Urzeiten zurückreichende Hausgenossenschaft einiger Gattungen rechtfertigen sie die bekannte Parallele, in die man sie zu den Wiederkäuern gestellt hat. Der Schnabel der Hühner ist kurz, stark, und an der Kuppe gewölbt; Knorpelschuppen bedecken die Nasengruben. Nur äußerst wenige haben eine angenehme Stimme.

Die ganze Ordnung zerfällt in 5 Gruppen, 1. Fußhühner (Megapodidae), 2. Jakuhühner (Penelopidae), 3. Waldhühner (Tetraonidae), 4. Steißhühner (Crypturidae), 5. eigentliche Hühner (Phasianidae).

1. Fußhühner.

Fuß-hühner. Ihrem Namen gemäß tritt an diesen erst neuerdings bekannt gewordenen Vögeln Neuhollands und Neuguinea's vor Allem der Fuß hervor. Es ist ein großer, kräftiger Wandelfuß mit tief eingelenkter Hinterzehe und stumpfen, unten abgeflachten, aber metallharten Krallen. Er befähigt den Vogel zu schnellem, selbst reißendem Lauf, während der kurze, gerundete Flügel kaum genügt, um den verfolgten ein Versteck im niedrigen Zweigwerk der Bäume erreichen zu lassen. Von mittelgroßer Gestalt, unsern Hühnern ähnlich, unterscheidet sich diese Gruppe besonders durch eine vorwiegende Ausbildung des Beckens, der die auffallende Größe der Eier entspricht. Das merkwürdigste Phänomen an diesen merkwürdigen Vögeln bietet aber die Art der ferneren Fortpflanzung dar. Denn das Ei wird durch die Wärme nicht sowohl der brütenden Mutter, als vielmehr der Atmosphäre und der Sonnenstrahlen entwickelt. Die Henne hat keine weitere Sorge und kein weiteres Geschäft, als das Ei in einem eigenthümlich gebauten, dichtverschlossenen Gewahrsam zu bergen, und darf es dann sich selbst überlassen. Es sind natürliche Brütöfen, in welchen eine hochgesteigerte Temperatur (Gould maß 42° R.) das Küchlein zeitigt. Diese Bauten, allein mittelst der kräftig scharrenden Füße aufgethürmt, bestehen bald aus Blättern, Gräsern, selbst Zweigen, bald auch aus Sand, Muscheln, Erde u. dgl. Ihre entweder krater- oder kegelförmige Form und ihre oft sehr bedeutende Größe, machen es erklärlich, daß sie von den ersten Ansiedlern für Grabhügel gehalten werden konnten. Mindestens 2 bis 3 Fuß hoch, haben sie einen noch beträchtlicheren Umfang; ja der Engländer Gilbert fand einst einen Hügel von 15 Fuß Höhe und 60 Fuß Umkreis. In diesen Erdbetten stecken wohlverborgen die großen, mit einer besonderen Kalkschicht überzogenen Eier; sie liegen symmetrisch geordnet und durch angemessene Zwischenräume getrennt. Da aber der Bau stets das Werk mehrerer Vögel ist, so umschließt er meist eine große Anzahl von Eiern und bildet so eine sorgsam behütete Fundgrube der Eingebornen. Die jungen Vögel kommen völlig gefiedert aus dem Ei, und arbeiten sich durchaus mit eigener Kraft aus dem Tumulus hervor, in dessen Tiefe sie begraben lagen. Hierher gehören die Familien **Leipoa**, **Talegalla**, **Megapodius**.

Meleu-huhn. Zu den Fußhühnern scheint noch das wilde Meleuhuhn der Molukken (von den Eingeborenen **Aiam Mele-u** genannt) gezählt werden zu müssen. Es hat schwarzes Gefieder, ist so groß als ein Haushahn, hat aber dünnere Beine und einen kürzeren Hals; auch fehlen ihm Kamm und Schwanz, Ist gleich das Fleisch dieser Hühnerart wenig schmackhaft, so sind es ihre Eier um so mehr. In ungestörten Gegenden legt das Meleuhuhn fast täglich, und verräth dabei nach Hühnerart durch sein Geschrei die Orte, wohin es die Eier verborgen. Diese sucht es meist in der Nähe des Strandes, wo dürres Gras oder vertrocknetes Schilf den Boden bedeckt. Ohne ein Nest zu bauen, und ohne selbst zu brüten, überläßt der Vogel dort das Ei dem heißen Sonnenstrahl. Ein solches Ei hat 5—7 Zoll Länge und in der Mitte gegen 3 Zoll Durchmesser; dabei beträgt das Eiweiß höchstens den achten Theil des nahrhaften Inhalts. Man darf ihm daher einen Werth von 6 bis 8 gewöhnlichen Hühnereiern zuschreiben, wie denn auch ein einziges dieser Eier ausreicht, einen Europäer zu sättigen. Die Schale ist sehr hart und hat die Farbe des Sohlleders. Die Versuche, den nützlichen Vogel zu zähmen, sind bis jetzt gescheitert — Die Jungen, welche man aus Meleu-Eiern gewonnen, ergriffen augenblicklich die Flucht, wenn sie die harte Schale gesprengt hatten, oder starben, an der Flucht verhindert, nach wenigen Tagen. Die Zahl ihrer Feinde ist sehr groß. Weiße und Mischlinge stehen unter diesen obenan und haben das Meleuhuhn in der That auf den kleineren molukkischen Inseln bereits fast ganz ausgerottet, so daß es jetzt nur noch auf den menschenleeren größeren Eilanden in Menge angetroffen wird. Aber auch dort stellen zahlreiche Schlangen und Ratten der jungen Brut und den Eiern nach.

2. Jakuhühner.

Jaku-hühner. Diese Hühner, nach dem Lockruf (Dschakú) einer Hauptfamilie so benannt, bewohnen die südamerikanischen Urwälder. Hier, in der einsamen, sich selbst überlassenen Natur, fremd den Gefahren, welche die Nähe der Menschen überall dem Thierleben schafft, leben sie mit einer Sicherheit und Sorglosigkeit, die von den in die Wildniß vordringenden Reisenden oft als Beschränktheit gedeutet wurde. Gewiß nicht ganz mit Recht; denn eben diese Vögel erweisen sich in häufiger betretenen Gegenden äußerst scheu, und wissen sich ihren Verfolgern so geschickt zu verbergen, daß selbst das Auge des Indianers sie kaum entdeckt. Ihr Fuß, der zugleich mit der ganzen Hinterzehe den Boden faßt und in einer sehr verlängerten Mittelzehe besonderen Halt hat, vermag bedeutende Schnelligkeit zu entwickeln. Doch bleibt ihr Flug, wenn auch minder schwer-

fällig als der der Fußhühner, nur niedrig und kurzdauernd. Das Gefieder der Jakuhühner ist einfach; der Schwanz, gewöhnlich breitausgefächert, hat eine schräg nach unten gekehrte Stellung und gestattet ein Aufrichten nicht. Einen Schmuck mehrerer Arten bildet der lebhaftgefärbte Schnabelhöcker, der oft den Kopf an Größe übertrifft; bei anderen Arten tritt eine zierlich aufgekräuselte Federhaube oder ein herabhängender Schopf an dessen Stelle. Sie leben meist gesellig, suchen die schattigste Dichte des Waldes, und lassen Abends und Morgens von daher ihre laute, durch einen eigenthümlichen Bau der Luftröhre verstärkte Stimme erschallen. Da sie auch auf Bäumen und Sträuchern nisten, hat man ihnen passend den Namen „Baumhühner" gegeben. Ihres zartschmeckenden Fleisches halber werden sie viel verfolgt, aber auch in allen Ansiedlungen und Dörfern gezähmt. —

Pauxi.
(Fig. 88.)



Hokko u. s. w. Hierher zählt der stolz einherschreitende Hokko (Crax alector), mit schönem beweglichen Federhelm, ein schwarzer Vogel, fast von der Größe eines Truthahns, der oft das einzige, aber nie fehlende Erhaltungsmittel des Reisenden in jenen großartigen Waldwüsten bildet. Zu ihm gesellen sich die klugen Pauxi (Urax pauxi) mit dem großgeschwollenen, steinharten Höcker auf dem Schnabel (daher Helmhuhn), die umsichtigen Pavas, das Parraquahuhn, das schreiend die sich röthende Kehle bläht. Wenn der Tag zur Neige geht, versammeln sich schaarenweis die fasanartigen Hachahuallpas und rufen mit einem deutlichen Ven acá, Ven acá! (komm' her, komm' her!) die entfernten Gefährten auf einen niedrigen Baum zusammen, wo sie gemeinschaftlich die Nacht zubringen, um beim ersten Erscheinen des Morgens sich unter lautem Kreischen zu trennen (Tschudi), während auf offener Savanne das mit perrückenähnlichem Kopfschmuck versehene, rauhstimmige Schopfhuhn (Opisthocomus) die mehlhaltigen Samen der Wassergräser und Sumpfgewächse sucht.

Schopfhuhn.
(Fig. 89.)



3. Waldhühner.

Wald-hühner. Vögel mit fleischigem Körper, kurzem, gewölbtem Schnabel und kräftigen Scharrfüßen, deren höhereingelenkte Hinterzehe kaum mit der Kralle den Boden berührt. —

Auerhahn. Unter den Tetraoniden muß der Auerhahn (T. urogallus) obenangestellt werden. Er giebt dem Truthahn an Größe nichts nach. Sein schwarzes, mit wässerigen Zeichnungen durchschossenes Gefieder schimmert an der Brust in grünlichem Stahlglanz; aus dem schiefergrauen Kopfe leuchtet das Auge in einem Kranz rother Warzen; ein schwarzer Kehlbart und der kecke, stolze Gang, während dessen er zuweilen den Schweif zum Rade entfaltet, vollenden die stattliche Erscheinung. Nicht unpassend heißt er in Ungarn der wilde Pfau. Der Auerhahn ist ein einsamer, äußerst scheuer Vogel. In den Gebirgsforsten, namentlich Skandinaviens, da wo die Felsen sich dunkler zusammendrängen und der Nebel über weiten Moorstrecken und halbverwitterten Föhren ruht, hat er seine Weide. Dort treibt er auch im Beginn des Frühlings seine vielberühmten Liebesspiele. Ehe noch das Morgenroth den Tag verkündigt, läßt der Auerhahn von einem Baumaste herab den schnalzenden, wetzenden Lockruf (Balzen) erschallen. Er bläht die Kehle, schlägt mit dem Schwanze das Rad, schleift die Flügel, trippelt hin und her, und verdreht wie berauscht die Augen. Das ist die Zeit, in der allein der Jäger des sonst nie zu überlistenden Thiers habhaft werden kann. Der Nordländer kennt kaum ein größeres Vergnügen als diese Jagd. Denn sie spannt nicht bloß die Aufmerksamkeit des Schützen; sie erfordert auch eine hohe Ge-

Auerhahn.
(Fig. 90.)



schicklichkeit, und dünkte den Dichter der Fritjofssage edel genug, um sie in einem seiner schönsten Lieder zu feiern. „Unsere Rebhühnerjagd giebt nur ein schwaches Bild von dem Vergnügen, das der schwedische Jäger empfindet, wenn er leise dem balzenden Hahn zuschleicht und mit gehobenem Beine regungslos stehen bleiben muß, bis der brünstige Vogel, dem selbst hier der warnende Sinn nur auf Augenblicke versagt, zu neuem Werben Kraft gesammelt hat." — Im Mai sucht die Henne, getrennt vom Hahne, einen schattigen Platz im Haidekraut, um einsam und ungesehen ihre Küchlein auszubrüten. Sie ist eine ebenso zärtliche als muthige Mutter. Auf den schmalen Vogelpfaden der Wildniß führt sie die mit gelbem Flaum bedeckten Jungen, und lehrt sie die Larven der Waldameise finden, birgt sie gackernd unter ihren ausgebreitet herabhängenden Flügeln, wenn Gefahr droht. Doch bald verräth sich deren wilde Natur, denn die Schwungfedern wachsen ihnen zuerst, und dann suchen sie fliehend ihren Verfolgern zu entgehen.

Oft begegnen*) sich in ihren Gebieten mit dem Auerhahn der Birkhahn (Spielhahn, T. tetrix), obgleich der letztere die Laubwälder vorzieht. Er ist bedeutend kleiner, aber in Gestalt und Lebensweise dem ersteren sehr ähnlich. Einen besonderen Schmuck bildet sein leierförmig ausgebogener Schwanz, der fast an tropische Vögelcharaktere erinnert. Die Jagd auf den Birkhahn gilt für noch schwieriger als die des Auerhahns, da ihn niemals die Schärfe der Sinne und die vorsichtige Scheu seines Geschlechts verläßt. Daher gehört zu den Trophäen, die den Hut des Aelplers zieren, neben dem Auerhahnsteiß mit dem Adlerflaum, immer auch die herausfordernde Spielhahnfeder. — Während diese beiden Arten durchaus in Vielweiberei leben, ist das gleichen Gegenden angehörige Haselhuhn ein monogamischer Vogel. Sein zartes Fleisch hat ihm den wohlverdienten Systemnamen Bonasia (bona assa = guter Braten) erworben. Von exotischen Arten gehört hierher das (nordamerikanische) Prairiehuhn (Haidenhuhn, T. Cupido), durch eine sonderbare Anschwellung der Kehllappen merkwürdig. Einem Ei ähnlich und von zitrongelber Farbe, quellen dem Männchen am Halse zwei Schallblasen hervor, während oberhalb derselben jederseits ein Flügelchen brauner Federn sich aufrichtet. So mochte der Vogel wohl dem an den Schultern geflügelten Liebesgott verglichen werden können, und der Name Kupidohuhn sich von selbst darbieten. Birkhuhn. Prairiehuhn.

Birkhahn mit Hühnern.

(Fig. 91.)



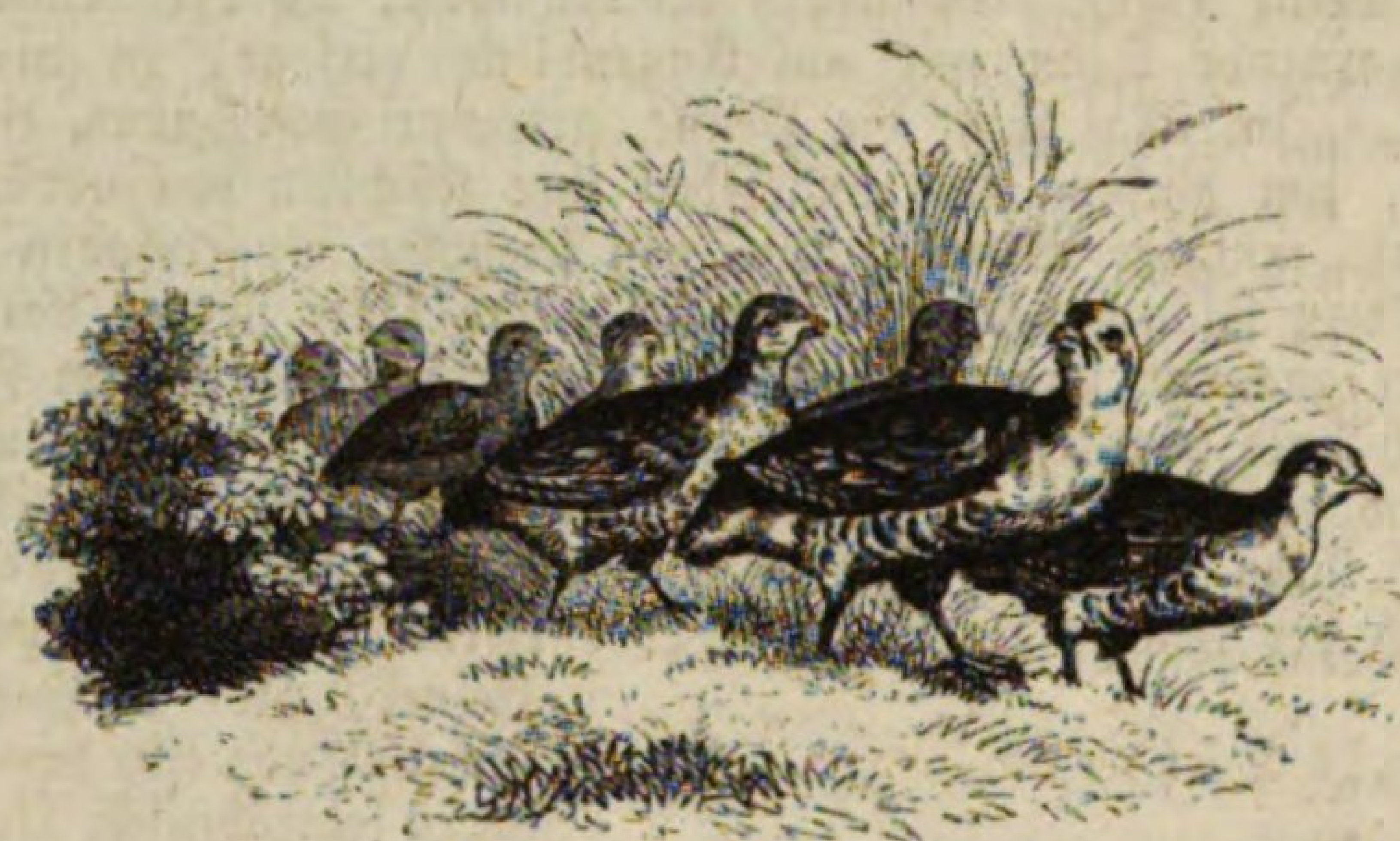
Ihm entsprechen die taubenartigen Steppenhühner (Pterocles) Asiens und Afrika's, eben so leichtfliegende als schnellfüßige Vögel, die den Karavanen als willkommene Verkünder der Oasen und Quellen gelten. — Wie dieser Vogel den Wüstenreisenden, so war den Polarfahrern oft das Schneehuhn (Lagopus) der einzige Geleiter einer befreundeten Thierwelt. Ein reiches Gefieder bedeckt hier fast haarähnlich den ganzen Körper bis auf die schwarzblauen Scharrnägel herab, so daß (nach Plinius' treffender Bemerkung) der Fuß eher einem Hasen als einem Vogel anzugehören scheint. Im Sommer rostfarben, wird es im Winter schneeweiß, und verhüllt zuletzt auch die Spitze des Schnabels. So geschützt und durch eigenthümliche Bildung der Krallen zum schnellsten Lauf auch über die eisglatten Abhänge befähigt, vermag das Schneehuhn die Strenge des Polarwinters zu überdauern. Gleich den meisten seines Geschlechts ist es sehr fruchtbar. Unter seinen Flügeln führt es die Brut über Klippen und Blöcke; aber sobald Gefahr droht, fliegt die Mutter hinweg, indeß die Küchlein sich pfeilschnell zwischen dem Gestein verlieren. Erst bei wiedergekehrter Sicherheit lockt die Henne die Entflohenen zurück, um sie von Neuem unter sich zu sammeln. Steppenhuhn. Schneehuhn.

Das Rebhuhn (Perdix) und die Wachtel (Coturnix) stehen den bisher charakterisirten Hühnern insofern gegenüber, als sie das Gehölz vermeidend, sich nur in Rebhuhn.

*) Diese Begegnung führt auch wohl zur Paarung. Der T. hybridus oder medius (Rackelhahn), den man überall in Gegenden gefunden hat, wo jene beiden Hühnerarten neben einander vorkommen, ist anerkanntermaßen ein Mischling.

Rebhühner.

(Fig. 92.)



Getraidefeldern ansiedeln. Auch sind ihre Läufe unbefiedert. Das Rebhuhn zieht überall dem ackerbauenden Menschen nach und findet sich am häufigsten in waizenreichen Landstrichen. Daher bildet dieser schöngezeichnete Vogel in den Thierstücken und Stillleben der holländischen Maler eine immer wiederkehrende Figur. Sie sind scheue, schnelle Läufer, schwingen sich aber auch zu einem kurzen, durch lautes Schnurren den Wanderer oft fast erschreckenden Fluge auf. Ihre Listen den zahlreichen Verfolgungen gegenüber sind schon von den Alten genauer beobachtet worden. — Die Wachtel fliegt trotz ihrer scheinbaren Schwerfälligkeit sehr anhaltend, und ist der einzige Zugvogel dieser Ordnung. Sie werden auf ihren Wanderungen im Süden Europa's zu vielen Tausenden gefangen (am Golf von Neapel 100,000 Stück an einem Tage). Der Ruf „die Wachtel kommt!" ist den dortigen Küstenbewohnern ein Signal, das kaum minder erwünschte Beteutung hat, als die Vorzeichen der Heringszüge an den nordöstlichen Küsten Europa's. Im alten Griechenland (und noch jetzt in China) ward dieser Vogel zu Wettkämpfen auf Tod und Leben abgerichtet, denn er galt allgemein für streitlustig. Anders bei uns, wo ihr wohltönender Lockruf (dactylisonans), wenn er im weitvernehmbaren rhythmischen Dreischlag aus den Kornfeldern schallt, in hundert frommen und heitern Weisen verdolmetscht wird, und wo der Vogel dem Landvolk fast als ein geheiligter erscheint. Warnend ruft er in der Ernte dem Schnitter: Tritt mi nitt! Tritt mi nitt! wie er den Trägen zur Arbeit mahnt: Bück den Rück! Bück den Rück!

Wachtel.

4. Eigentliche Hühner.

Eigentliche Hühner.

An ihnen tritt besonders der Kopf und der Schwanz charakteristisch hervor. Der erstere, theilweis oder auch wohl ganz nackt, ist durch Federzierrathen, Hautlappen u. dgl. ausgezeichnet, der letztere durch seine Länge, nicht selten auch durch prachtvolle Färbung. Die Hinterzehe, da sie nur wenig höher eingelenkt ist, berührt überall den Boden. Diese Reihe gehört zu den schönsten aller Vögel.

Unser Haushuhn (Gallus domesticus) stammt wahrscheinlich aus Ostindien (vom javanischen Bankivahuhn) ab. Es hat sich aber von dort aus schon in früher Zeit weit verbreitet; die europäischen Entdecker fanden es auf allen, auch den entlegensten, Südseeinseln vor, nur in Amerika fehlte es ganz. Die Nutzbarkeit dieses Vogels machte seine Zucht zu einem sorgsam geübten Geschäft, und schon Herodot erzählt von den künstlichen Brütöfen, in welchen die Aegypter Hühnereier zeitigten. Griechen und Römer folgten dem Beispiele. Die Bewohner von Delos hatten weiten Ruf wegen ihrer trefflich gemästeten Hühner; gleichen Ruhm erwarb späterhin das alte Adria (Atri), der Stammort des Kaisers Hadrian. Es war, nach den aufbehaltenen Münzen der Stadt zu schließen, eine Art Zwerghühner, welche dort gehegt wurde. — Das Bild des Hühnerhofs braucht nicht geschildert zu werden. Die Geselligkeit der Vögel, ihr emsiges Scharren nach Körnern, ihre Anhänglichkeit an die Person, welche sich ihrer Fütterung unterzieht, die mütterliche Fürsorge der Henne für die Brut, der Muth, mit welchem sie dieselbe gegen weit überlegene Feinde vertheidigt, sind ebenso ansprechende als bekannte Züge. Aber ihren Abschluß erhalten solche Scenen erst im Hahne. Der stolzirende, krähende Sultan inmitten seines Harems, geschmückt mit Krone und Klunker, Federschweif und Sporn, mit pedantischer Disciplin die Hausordnung aufrecht erhaltend, aber auch großmüthig zunächst des schwächeren Geschlechts und dann seiner selbst gedenkend — dieser Patriarch und Mentor repräsentirt erst ganz die komische und doch so erquickliche Poesie des Hühnerlebens. Vor Allem ergötzlich ist die Eifersucht, mit welcher er seine Alleinherrlichkeit überwacht. In hartnäckigen, blutigen Gefechten, mit Sporn, Schnabel und Flügel kämpfend, vertreibt er den Eindringling aus seinem Gebiete, und nun thut ein weithindringendes Triumphl'ed von hoher Stelle herab die Niederlage seines Feindes kund; deshalb heißt er schon im Sanskrit (der ältesten bekannten Sprache) krikavâka. Bei den Germanen ist er aus gleichem Grunde Thors, des Donnerers, gefeieter Vogel,

wie er andererseits noch heute in den korsischen Nänien als Bild der Mannestreue und schirmenden Mannhaftigkeit erscheint. Daß endlich die Superstition der Römer nicht bloß dem Krähen der Hähne, sondern auch dem Fressen der Hühner eine weissagende Bedeutung beimaß, bedarf keiner Erwähnung. Plinius hat dem Allen ein sehr emphatisches Kapitel gewidmet, in welchem es an abenteuerlichen Behauptungen nicht mangelt. So vindicirt er den Hennen gewisse heilige Gebräuche. „Wenn sie ein Ei gelegt haben, so sträuben und schütteln sie das Gefieder und weihen mit einem Halme sich selbst und ihre Frucht." Den länglichen Eiern schreibt er, allerdings unter Berufung auf Horazens feine Zunge, einen zarteren Geschmack zu; und mit gleicher Sicherheit stellt er den Satz auf, daß aus jenen männliche, aus den runderen dagegen weibliche Vögel hervorgehen. — Das Gebiet der Hypothesen und Fabeln verlassend, bemerken wir nur, daß die Fruchtbarkeit einzelner Hühner auf ein sehr hohes Maß gesteigert werden kann (bis 120 Eier jährlich), daß dieselbe aber bei den verschiedenen Spielarten eine sehr verschiedene ist. Unter diesen gehören zu den hervortretenderen das Kluthuhn (ungeschwänzt, aus Persien stammend); das bis zu den Füßen herab sein Gefieder schleppende Zwerghuhn; das Strupphuhn mit rückwärts gebogenen, zum Theil wolligen Federn; das paduanische Huhn von der Größe eines Auerhuhns; endlich das neu eingeführte Cochinchinahuhn, das unser Haushuhn um das Doppelte an Größe übertrifft. Eine besondere Abnormität zeigt das schon aus dem Alterthum bekannte fünfzehige Huhn, mit drei Vorder- und zwei Hinterzehen, oft auch mit mehreren Sporen.

Ihnen gesellt man in unseren Hühnerhöfen gern das schöne Perlhuhn (Numida meleagris) mit seinem röthlichen, nach hinten gerichteten Horne auf dem kahlen Kopfe. Perlhuhn. Die Perlhühner gehören dem tropischen Afrika an, wo sie in Schaaren von Hunderten die pflanzenreichen Sumpfgegenden bevölkern. Geraume Zeit hindurch wurde mit dem Perlhuhn der Truthahn (Meleagris) verwechselt, den die Eroberer Amerika's im 16. Truthahn. Jahrhundert nach Europa verpflanzten. Der gezähmte Truthahn hat geringe Aehnlichkeit mit dem wilden Bewohner der Urwälder von Nordamerika und Mexiko. Schwillt jener oft zu formloser Ungestalt und erhebt er sich in seinem verwaschenen Federkleide kaum über unsere unscheinbar gewordenen Hühner, so ist dieser dagegen ein sehr stattliches Thier. Auf hohen, kühngespornten Füßen steht er, stolz und kriegerisch. Das Gefieder, vom Kopf bis zum Schwanz metallisch schimmernd als sei es eine Panzerrüstung, liegt schuppendicht übereinander und spielt von der Sonne beleuchtet ins Kupferbraune und Grüne, während es im Schatten wechselnd schwarze und tiefrothe Schichten zeigt. Die Brust schmückt ein roßschweifähnlicher Haar-Quast; über den Schnabel hängt die lange Nasentrobbel; Hals und Füße sind roth: so gleichsam im phantastischen Zierrath eines Rothhautkriegers giebt sich der Truthahn als ein indianischer Nationalvogel kund. Das Waldleben des Truthahns haben Audubon und Bonaparte sorgsam beobachtet und beschrieben. Hähne und Hühner halten sich gesondert, sammeln sich aber zu Heerden von 50 bis 100 Stück und durchwandern alle in Einer Richtung die Wildniß, bis der verfolgende Jäger oder der breite reißende Urwaldstrom den ruhigen Zug mit einem Male hemmt. Der Uebergang über das Gewässer scheint ihnen schweren Entschluß zu kosten. Das ganze Volk ist in Aufregung, die Hähne schreiten kollernd umher, auch die Hühner begreifen, daß der Würfel geworfen werden muß, und spreiten die Schwänze; endlich schwingt sich Alles auf die Gipfel der höchsten Bäume, um von da aus den Flug zu wagen. Die älteren Vögel erreichen das Land meist ohne Schwierigkeit; nicht so die jungen, die oft herabfallen und wohl durch mühsames, aber geschicktes Rudern sich retten. Die Nacht bringen sie meist auf den Wipfeln der Cypressen und Magnolien zu; erheben sie von da mit dem ersten Morgenstrahle ihre Stimme, so antworten bald die Gefährten in Nähe und Ferne, so daß oft die weite Landschaft von einem einzigen Jubelruf ertönt. Alle Arten von Sämereien, Früchte u. dgl. verzehrend, scheinen sie Nüsse und Eicheln vorzugsweise zu lieben. Daher finden sie sich um die Zeit der Eichelreife massenweise an den waldbedeckten Ufern des Ohio und Mississippi ein, und die Indianer nennen diese für sie selbst sehr ergiebige Jagdperiode — sie beginnt mit dem Anfang des Oktober — den „Truthahnmonat". Das Fleisch des Vogels, an dem unsere Kenner eine volle Oktave von Geschmacksnüancen unterscheiden, hat auch bei den Rothhäuten den Preis des Wohlgeschmacks; sie nennen es die „Speise der Weisen". Auffallend ist jedoch bei so allgemeiner Werthschätzung die ziemlich unsichere Geschichte von der Einbürgerung des Truthahns in Europa. Die spanischen Entdecker fanden ihn bereits gezähmt vor. Nach der Erzählung des Kortez wurden mehrere tausend Stück in den Geflügelhöfen Montezuma's gehegt. Von Mexiko kamen sie nach Peru und auf die Antillen, im Jahre 1524 nach England, vielleicht auch nach Frankreich. Doch waren sie um 1560 dort noch so selten, daß der Rath von Amiens dem König Karl IX., als er durch diese

Stadt reiste, zwölf Truthühner als kostbares Geschenk überreichte, und daß bei Karl's Hochzeit 1570 ein gebratener Puter den Kulminationspunkt der Tafel bildete. Um dieselbe Zeit aber kannte man den Vogel auch schon in Deutschland; wenigstens werden bei einem Bankett, das Jakob Fugger in Augsburg 1561 gab, unter anderen Seltenheiten genannt „zwei alt indianische Hanen". (Volz.) Jetzt findet sich der Truthahn durch ganz Europa bis zum südlichen Schweden hinauf; in Böhmen und England läßt man sie in den Parks verwildern, und sie pflanzen sich dort im Freien sehr gut fort; nirgends aber wird die Zucht derselben so großartig betrieben als in Estremadura und Andalusien, wo um Weihnachten viele Tausende verspeist werden.

Pfau. Der **Pfau** (Pavo) gilt meist noch immer für den schönsten aber auch eitelsten aller Vögel. Schon im Alterthum war er der eigentliche Prunkvogel. Das Verdienst ihn in Europa heimisch gemacht zu haben, gebührt Alexander dem Großen, dessen indische Feldzüge das Abendland mit einer Menge neuer Thiere und Pflanzen bereicherten. Doch hatte man den Pfau (nach Athenäus) schon zu Perikles' Zeit in Griechenland gesehen. Die kostbaren Federn seines Schwanzes wurden zu mannigfachem Schmuck verarbeitet; bald aber mußte der ganze Vogel, wenn auch meist nur als Staffage, auf den Tafeln der Lukulle erscheinen: eine Sitte, die sich durch das ganze Mittelalter forterhielt, und in London noch jetzt bei dem berühmten Lordmayorschmause beobachtet wird. Denn zu den altherkömmlichen und unerläßlichen Requisiten desselben gehört auch ein gemästeter Pfau von Oakingham. Das Pfauenfleisch ist zäh; die Alten hielten es für unverweslich, weshalb denn der Pfau bei Kirchenvätern und auf altchristlichen Grabmälern als Sinnbild der Unsterblichkeit gebraucht wird. In China ist er das kaiserliche Wappenthier, in Indien bezeichnet seine Feder den Adel. Dort ist auch das eigentliche Vaterland desselben. Er lebt dort wie auf den Sundainseln in großen geselligen Schaaren, die nach Williamsons Ausdruck ganze Wälder mit ihrem glänzenden Gefieder bedecken (er sah in einer Stunde gegen 1500 Stück). Merkwürdig bleibt, daß wenigstens auf Java der Pfau fast überall in Gesellschaft der Tiger gefunden wird. Dringt da mit der sinkenden Dämmerung sein am Tage selten gehörter Schrei aus den Waldmassen, dann verkündet er die Stunde, zu welcher das Raubthier seine Schlupfwinkel verläßt. Nun verrammelt der Reisende sorgsam sein Bambuszelt, nun zieht der einsam wohnende Javan sich in seine Umzäunung zurück: der Tyrann der Wildniß schleicht nun umher. Uebrigens soll der javanische Pfau auch ein wohlschmeckenderes Fleisch liefern.

Spiegelpfau. Eine verwandte, bedeutend kleinere Art ist der **Spiegelpfau** auch **Vielsporn** (Polyplectron) genannt, denn er hat 2 bis 3 Sporen. Der **tibetanische** (P. tibetanum) hat auf den Flügeldecken, sowie auf dem abgerundeten, etwas gewölbten Schwanze mehrere Reihen schönumränderter Rundflecke, die wie Metallspiegel aus dem mattgraubraunen Gefieder hervor treten, und je nach der Stellung des Vogels bald herrlich blauroth, angelaufenem Stahle ähnlich, schimmern, bald sich in tiefes Meergrün umzufärben scheinen. In China häufig gezähmt.

Argus.

(Fig. 93.)



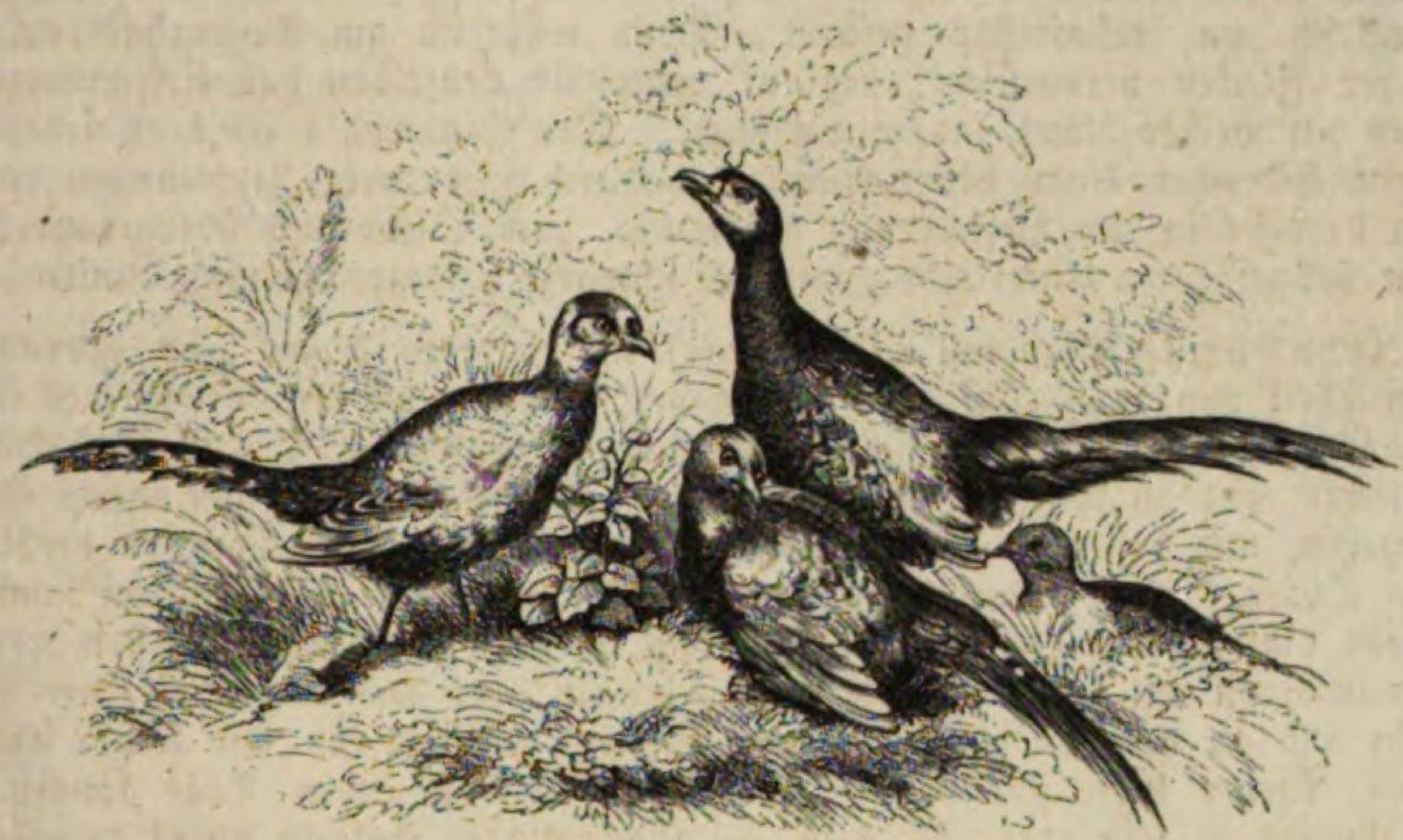
Argus. Der **Argus** von Sumatra (Argus giganteus), ebenfalls erst neuerdings bekannt geworden, hat die Größe einer Truthenne, aber im Schmuck des Schweifes und der gespreizten Flügel erreicht er wohl die erstaunliche Länge von 5 Fuß und ist über 3 Fuß breit. Es ist nicht sowohl die (zwar feine, doch einfach bräunlichgelbe) Färbung als vielmehr die wahrhaft bewundernswürdige Zeichnung, welche diesen Vogel zu den schönsten überhaupt stellt. Der Name Argus erscheint sehr treffend, denn auf der ganzen Fahne der außerordentlich langen Schwingfedern (die der 2. Ordnung messen über 2 Fuß) reiht sich Auge an Auge, in den schönsten Schattirungen aus Schwarz zu Braun, aus Braun zu Gelb, aus Gelb zu Weiß übergehend. Aber auch der grandiose Schweif (dessen Federn über $3\frac{1}{2}$ Fuß Länge haben) ist ähnlich gezeichnet. Es ergiebt sich aus dem Bau des Vogels, daß er nicht zu fliegen vermag; dagegen entwickelt er hohe Schnelligkeit im Lauf, wenn er die Flügel segelgleich gebläht im Dickicht seiner Wälder vor dem Verfolger Zuflucht sucht.

Fasane. Die **Fasanen** (Phasianus) haben nackte Wangen, Gefieder ohne Augenflecken und einen langen schwertförmigen Schwanz, der 18 dachähnlich übereinanderliegende Federn zählt. Der **gewöhnliche**, als Delikatesse hochberühmte **Fasan** (Ph. colchicus)

steht an Schönheit dem Gold= (Ph. pictus) und Silberfasan (Ph. nycthemerus) weit nach. Der erstere von diesen, ganz in Gold und Scharlach strahlend, ein ächter

Der gewöhnliche Fasan.

(Fig. 94.)



Orientale, soll das Vorbild gewesen sein, nach welchem die Alten die Schilderung des Phönix entwarfen. (Dieser Meinung Cuviers ist neuerdings ein anderer Forscher entgegengetreten, der den Phönix der Griechen mit dem Benuvogel der Aegypter für identisch hält, und darin einen Reiher (Ardea garzetta) erkennen will.) Der Silberfasan ist an Hals, Brust und Schweif vom reinsten Weiß, durch das sehr feine schwarze Zickzacklinien ziehen; am übrigen Körper blauschwarz; die Füße roth. — Die Hornfasanen von Nepaul (Tragopan) gehören zu den erst neuerer Zeit bekannt gewordenen. Sie übertreffen die eigentlichen Fasanen beträchtlich an Größe, so wie an Pracht, Feinheit und Weichheit des Gefieders. Ihre Gestalt erinnert einigermaßen an das Perlhuhn. Der schönste, aber auch seltenste ist Temminck's Hornfasan. Hals, Brust, Unterleib und Oberrücken glänzen im herrlichsten Purpurroth, das den Füßen zu in feuriges Kirschbraun übergeht, und mit weißen perlmutterähnlichen Tropfen, wie mit einem Perlengeschmeide übersäet ist. Der dadurch entstehende Farbeneffekt dürfte gleich schön kaum in einem zweiten Beispiel wieder erscheinen. Rücken und Schwanz zeigen ein feines Olivbraun, auf dem schwärzliche Zeichnungen, von jenen Augenflecken leuchtend unterbrochen, sich kreuzen. Zu diesem Schmuck der Farben und der Zeichnung kommt der reinste Seidenglanz und eine solche Feinheit des Gefieders, daß die einzelnen Federn auch von einem genauer betrachtenden Auge nicht leicht unterschieden werden. Dem schwarzgehaubten Kopf geben außer den Kehllappen zwei seltsame schwarze Hörnchen, die etwa 1 Zoll lang aufragen, ein abenteuerliches Aussehen, das der Name Tragopan satyrus sehr glücklich bezeichnet. Diesem ähnelt Hasting's Hornfasan. Unter der Kehle zieht sich, einer Flamme gleich, ein prächtig orangerothes Gefieder hin. Brust braunroth, unten und den ganzen Leib entlang köstlich sammetschwarz, und oben weiß beperlt.

Als Schlußglied dieser ausgezeichneten Vogelreihe sei noch der Glanzfasan (Lophophorus refulgens) erwähnt. Wir stehen ab von einer Schilderung dieses alle andern Vögel, wenn auch nicht an Schönheit der Gestalt oder der Zeichnung, so doch jedenfalls durch blendende Pracht überbietenden Thieres. Er erinnert im Wechselspiel seiner goldgrünen und purpurvioletten Farben an den Pfau, mit dem er auch den langgeschweiften (hier aber hängenden) Schopf gemein hat; aber er läßt ihn im funkelnden, den Lichtstrahl wirklich brechenden Metallglanz derselben weit hinter sich zurück. Nur der Kolibri dürfte in solcher Beziehung ihm verglichen werden, doch werfen bei diesem immer nur einzelne, verhältnißmäßig kleine Stellen des Gefieders jenen zauberischen Glanz, während hier der ganze Oberkörper gleich einer polirten Stahlfläche blitzt. Der Glanzfasan hat die Größe und ziemlich auch die Form eines Huhns, und lebt auf den Abhängen des Himalaja. Glanzfasan.

5. Steißhühner.

Eine sehr kleine Gruppe, die sich durch den verkürzten oder fast ganz verschwindenden Schwanz und einen Spaltfuß mit ebenfalls verkürzter oder fehlender Hinterzehe charak= Steißhühner.

Kolinhuhn. terisirt. Der schönste der hierhergehörigen Vögel dürfte das kalifornische Kolinhuhn (Ortyx californica) sein. Es soll in Schaaren von 2 bis 300 beieinander leben, und in Gestalt und Sitten zwischen Wachtel und Rebhuhn stehen. Die graziöse Haltung des Vogels, insbesondere aber der kluge Ausdruck des Kopfes wird durch ein sammetschwarzes Federhörnchen erhöht, das aus der Mitte der Stirn in kecker Linie aufsteigend sich oben vornüber krümmt und da in zierliche Büschel ausfranst. Der Kopf ist zugleich am lebhaftesten gefärbt. Denn während am Augenzügel ein kleiner brennendrother Flecken hervorsticht, beginnt unterhalb desselben das tiefschwarze Kehlgefieder, das ein weißer Rand sauber umsäumt. Der Hinterhals zeigt an jeder Spitze der dreieckigen Federchen einen hellen Punkt, wodurch sehr zarte Zeichnungen entstehen. Im Ganzen herrscht in der Befiederung ein feines, zum Olivbraun übergehendes Grau vor, an dem hellgefärbten Unterleibe ziehen sich schwarze halbmondförmige Linien darüber.

Grashuhn. Das Grashuhn (Tinamu, Crypturus) mit höheren Füßen und gedrungnerem Körper, zum Theil von der Größe einer Fasanhenne, bewohnt die Grassteppen des südlichen Brasiliens und Paraguays, findet sich jedoch auch in Wäldern. Die Beschränktheit des Hühnergeschlechts tritt an ihnen besonders hervor. Sie wissen selbst geringeren Gefahren nicht zu entgehen, und fallen namentlich der List eines kleinen, die Pampas bevölkernden Fuchses zum Opfer. Nach Darwin kann ein Reiter, wenn er sie in einem immer verengteren Kreise umreitet, so viele tödten, als ihm beliebt. Am gewöhnlichsten werden sie von den Eingebornen mit einem kleinen Lazo gefangen, der aus dem Kiel einer Straußfeder gemacht und an das Ende eines langen Stockes befestigt ist. Ein Knabe auf einem ruhigen alten Pferde kann auf diese Weise 30 bis 40 in einem Tage fangen. Das Fleisch des Vogels ist sehr zart und weiß. — Nicht minder ergiebig bleibt der Fang der im Schatten der Urwälder lebenden Arten.

Zu den Steißhühnern gehört auch die noch wenig bekannte Sippe der Laufhühner (Hemipodius), die kleinsten unter allen Hühnern. (Afrika, Asien, selbst Neuholland.)

6. Laufvögel.

(Cursores.)

Laufvögel. Ist schon bei den Hühnern die Flugkraft sehr gering, so verschwindet sie völlig bei den Rennvögeln. Sie erst stellen die eigentlichen Erdthiere unter diesen befiederten Geschlechtern dar. Alles an ihnen ist auf raschen Lauf, Nichts mehr auf Flug berechnet. Das Brustbein wird zum breiten Schilde, dem kein Kiel Stärke giebt, den hochgehenden Strom der Luft schwebend zu brechen; die Brustmuskeln schrumpfen bis zur Bedeutungslosigkeit zusammen; die Knochen, fest und markhaltig, zeigen allein im Fuße ihre pneumatische Natur. Groß und massig, ohne Befiederung und ohne Hinterzehe, dient dieses Glied als Waffe zum Ausschlagen und als Bewegungsorgan zum flüchtigsten Rennen, während die kurzen, der steifen Schwinge entbehrenden Flügel nur die Stelle der Ruder vertreten. Denn selbst die Federn hören auf Federn zu sein; sie werden schlaff und haarartig, und wenn die Zehen sich fast zu Klauen formen, so erinnern jene zuweilen in nicht minder auffallender Aehnlichkeit an Schweif und Mähne der Pferde. Nur die reich ausgefaserten Schwanzfedern des Straußes sind schön und selbst prunkend. Dieser äußeren Beschränkung entspricht der innere Bau, der sich ebenfalls vielfach säugethierartig gestaltet. Im Gegensatz zu der riesigen Größe des Körpers erscheint der Kopf klein bis zur Mißgestalt. Gering ist auch die Intelligenz der hierher gehörigen Vögel, und so furchtbar sie im Zorne werden können, so sanft und zähmbar sind sie sonst. Sie bewohnen insgesamt die subtropische Zone: seltsame Geschöpfe, die innerlich wie äußerlich kaum noch zu den Vögeln zählend, als deren artenärmste Gruppe gleichsam wie vereinsamt und fremdgeworden auf frühere Schöpfungen zurückweisen.

1. Straußvögel.

Der leitende Typus dieser Familie ist der Strauß (Struthio camelus), der die Steppen Afrika's und Arabiens bewohnt, und jetzt nur selten in östlicher gelegenen Landstrichen vorkommt. Durch den ganzen indischen Archipel hindurch vertritt ihn der Kasuar, in Australien das Emu, auf der westlichen Halbkugel die Rhea. Selbst in Europa hat er seinen Repräsentanten in dem stattlichen Trappen, obgleich derselbe von dem allgemeinen Charakter mehrfach abweicht und deshalb neuerdings zu der folgenden Ordnung der Water gezählt worden ist. Strauß.

Der Strauß hat ausgewachsen eine Höhe von 7 bis 8 Fuß. Sein Gewicht steht im Verhältniß dazu, denn es wird auf 90 bis 100 Pfund, und von Andersson sogar auf das Doppelte angegeben. Kopf, Oberhals und Beine sind nackt, der übrige Körper ist bei dem männlichen Vogel glänzend dunkelschwarz, während die Straußhenne ein graubraunes, weiß eingefaßtes Gefieder zeigt. Die großen zerschlitzten Federn der Schwingen und des Schweifes aber sind bei beiden Geschlechtern schön weiß. Die Zahl der Zehen sinkt auf 2 herab, und auch von diesen hat nur die stärkere, längere Innenzehe einen allerdings fast hufartigen Nagel. Wo er nicht Schutz gewährt, decken Schwielen den Fuß, deren Hornschilder selbst für den eisenharten, nadelscharfen Dorn der Wüstenmimose undurchdringlich sind. Auf dem so eigenthümlich gerüsteten Gliede beruht gleichsam das ganze Leben des Vogels. Geschickte Büchsenjäger richten deshalb ihr Geschoß eben nur auf den Fuß des Straußes. Er hat in der That aber auch weder an Stärke noch an Schnelle in der Vogelwelt seines Gleichen. Ein einziger Schlag desselben (sei er wie gewöhnlich vorwärts, sei er rückwärts gekehrt) reicht hin, um den Schakal oder den wilden Hund, wenn sie Nachts das Nest des Vogels beschleichen, zu Boden zu werfen und zu tödten. Doch noch außerordentlicher ist seine Flüchtigkeit. Schon bei mäßiger Bewegung beträgt die Weite seines Schritts gegen 2 Ellen; aber wie weit bleibt dieses immer imposante Bild zurück hinter dem Schauspiel, welches das zur Flucht ansetzende Thier gewährt, wenn es die Flügel segelgleich gespannt (ταῖς πτέρυξιν ὥσπερ ἱστίῳ χρωμένη. Xenophon) und die gewaltigen Beine rechts und links auswerfend über die Sandflächen jagt! Immer rascher, reißender wird der Lauf, die Sohle scheint zuletzt kaum noch den Boden zu berühren, der Schritt streckt sich zum Sprunge, zum groteskesten Satze: 8, 10, 12, 14 Fuß weit, und in Frist von kaum einer Minute ist vielleicht nicht weniger als eine englische Meile zurückgelegt. So erst, im Anblick des pfeilschnell dahinschießenden Riesenvogels, versteht man das Wort aus Hiob: „Zur Zeit, wenn er hochfährt, verlacht er beide Roß und Mann!“ Es ist gewiß, daß das beste arabische Pferd nie lange mit ihm den Wettlauf fortzusetzen vermag. Die Einzeljagd auf den Strauß kann daher erst dann unternommen werden, wenn der Schütze entweder die Brütstätte oder den Tränkplatz desselben weiß, und dort ihn überrascht. Im Uebrigen bleibt nichts als eine oft mehrere Tage ausdauernde Verfolgung übrig, um den ebenso langathmigen, als eilfüßigen Vogel zu erschöpfen. Zu seiner wunderbaren Schnelligkeit gesellt sich ein Auge, dessen gleich wunderbare Schärfe etwa nur noch der Raubvogel theilt. Es ist groß, von einem beweglichen Lide und langen Wimpern geschützt, und tritt, wie das menschliche, nach vorn in die Fläche des Gesichts. Hebt der gewaltige Vogel den 3 Fuß langen Kameelhals empor, dann beherrscht er in jenen öden Strecken einen Horizont, für welchen uns der Sinn völlig versagt, in dem ihm aber kein Feind verborgen bleibt. Möglich, daß auch das Ohr seine Wachsamkeit unterstützt. Zwar sagen die Alten und, mit ihnen übereinstimmend, die heutigen Beduinen, der Strauß sei taub. Doch, um abzusehen von der fast stets märchenhaften Naturbetrachtung jener Völker, scheint schon die offen daliegende, von keinem Gefieder verdeckte Ohrhöhle

Fuß des Straußes.

(Fig. 95.)



Fliehender Strauß.

(Fig. 96.)



für das Gegentheil zu sprechen, während allerdings die übrigen Sinne dieselbe Stumpfheit zeigen, welche auch das verwandte Hühnergeschlecht charakterisirt. Wie die Hühner nährt sich ferner der Strauß vorzugsweise von Körnern, so wie von Knospen und Sprossen der Gebüsche und anderer Pflanzen. Allein es würde nicht zu begreifen sein, wie er überhaupt sein Leben fristen könne in jenen oft völlig nackten Steppen, die er durchstreift, wenn er nicht gelegentlich auch wohl ein kleineres Thier ergriffe oder selbst mit unorganischen Stoffen, mit Erde, Steinen u. dgl. gleichsam wie mit einem Ballast den Magen füllte. Diese schon im Alterthum gemachte Beobachtung haben neuere Berichterstatter bestätigt. Ein gezähmter Strauß fraß einem Offizier, wie in humoristischer Laune, einen Knopf von der Uniform; ein anderer verschlang den kostbaren Korallenschmuck einer Dame. Auch zählen die Araber nicht leicht Geld in seiner Nähe, aus Furcht, daß er in der Geschwindigkeit zwei, drei Douro verschlucke. Merkwürdig ist dabei allerdings sowohl die Indifferenz der Geschmacksorgane, als die Muskelstärke des Magens. Doch dürfte man nicht das Recht haben, daraus mit den Alten auf Beschränktheit des Vogels zu schließen. Ansprechender wenigstens war jedenfalls die eigenthümliche Weise, in welcher einst Montluc auf diese Gewohnheit des „Erzfressenden" Geschöpfes Bezug nahm, als er bei einer langwierigen Belagerung einen Strauß, der ein Hufeisen verschlang, zu seinem Wappen machte und ihm die Devise gab: durum, sed digerit (etwa: schwer gekauet, doch verdauet). Ob und in welchem Maße der Strauß des Wassers bedürfe, darüber liegen sehr verschiedene Angaben vor. Außer Zweifel steht, daß er in wasserreichen Gegenden täglich, und zwar regelmäßig um die Mittagszeit zur Tränke zieht. Er giebt sich dann dem Genusse so sehr hin, daß er, alle Vorsicht vergessend, leicht in die Gewalt des versteckt lauernden Jägers fällt. In regen- und quellenarmen Strichen soll er lange Durst ertragen können. Die Araber setzen (offenbar übertreibend und der Analogie mit dem Kameele zu Gunsten) die Frist der Enthaltsamkeit auf 5 und mehr Tage; zugleich aber behaupten sie, daß sobald das seltene Schauspiel eines Gewitters sich der Wüste mit Blitz und Donner verkündige, der Strauß dem fernen Regengewölk zueile. Daher das Sprichwort: „Er gleicht dem Strauß, er kommt an, wenn er den Blitz leuchten sieht." Der Strauß lebt polygamisch. Die Zahl seiner Hennen soll zwischen 2 und 6, die Zahl der Eier einer jeden zwischen 12 und 16 wechseln. Alle werden in ein und dasselbe Nest gelegt, in eine kunstlose, kreisrunde Sandgrube, welche der Strauß mit den Füßen ausscharrt. Man sieht bei dieser Arbeit den Staub der zurückgeworfenen Sandmassen auf große Entfernungen emporwirbeln, aber noch sicherer verräth den Vogel das weittönende, rauhe Klaggeschrei, welches er während derselben ausstößt. Beide Geschlechter betheiligen sich am Brüten. Sind etwa ein Dutzend Eier gelegt, so beginnt der Vogel das Geschäft, indem er mit gespreizten, nach vorn gestreckten Beinen niederhockt. Nur in der heißesten Tageszeit verläßt er wohl einmal das Nest, um Nahrung zu suchen, und vielleicht gab dies Anlaß zu dem Glauben, der Strauß vertraue die Ausbrütung seiner Eier der Sonne. Ein Glaube, der nicht weniger unbegründet ist, als was über die Gleichgültigkeit des Vogels gegen die junge Nachkommenschaft erzählt wird. Die Sorgsamkeit des Straußes für Eier und Junge ist im Gegentheil sehr groß, und er entwickelt in Vertheidigung und Schützung derselben ebenso viel Muth als List. Gewahrt er brütend einen Menschen, so senkt er, weit entfernt vom Neste zu weichen, den langen Hals bis zum Boden herab, um sich zu verbergen. Wird er samt der Brut verfolgt, so entflieht diese unter Führung der Henne, während der männliche Vogel durch Kreisläufe, plötzliches Niederstürzen und ähnliche seltsame Kunstgriffe die Aufmerksamkeit der Jäger abzulenken sucht. Beweis genug, daß wenigstens der Instinkt der Elternliebe dem Vogel ersetzt, was ihm an wirklicher Intelligenz abgehen mag. Die Dauer der Brutzeit wird im Durchschnitt auf 38 Tage geschätzt. Aber trotz dieser langen Frist gelangen von der Menge der gelegten Eier selten mehr als 30 bis 35 zur Entwickelung. Einen beträchtlichen Theil giebt der Strauß selbst preis. Diese (unfruchtbaren?) Eier — Hanchos nennen sie die Spanier — liegen außerhalb des Nestes zerstreut und dienen vielleicht den Küchlein zur Nahrung, so lange dieselben noch außer Stande sind härtere Stoffe zu sich zu nehmen. Man würde in dieser Erscheinung eine nicht minder wunderbare Fürsorge der Natur zu erkennen haben, als in der eigenthümlichen Bedeckung, durch welche das Straußjunge geschützt wird. Denn statt des Gefieders, welches sich erst nach 2 Monaten entwickelt, umhüllt eine derbe, stachlichte Haut igelartig den Körper und schützt ihn so vor der Schärfe der Kiesel wie vor den Dornen der Wüstengewächse. Zugleich dient ihre bräunliche Erdfarbe sie dem Auge zu verbergen. Andersson erzählt, selbst wenn die jungen Thiere vor seinen Füßen umhergelaufen seien, habe er kaum vermocht sie vom Sandgeröll der Steppe zu unterscheiden. Das Fleisch des jungen Vogels ist nicht unschmackhaft, das des alten lederzäh und von widerlich schwarzer Farbe. Es verlangte daher geringe Enthaltsamkeit, wenn das Gesetz dem

Juden diesen Genuß als einen „unreinen" verbot. Doch essen die südafrikanischen Völkerschaften das Fleisch des Straußes mit großer Gier, und wie Uebersättigung so oft zu rohen Gelüsten zurückkehrt, so scheinen auch die Römer, diese größten Epikuräer der Welt, solcher Barbarenspeise nicht abhold gewesen zu sein. Vopiscus erzählt, daß der Kaiser Firmus, gleich groß durch seine Thaten auf dem Ambos wie auf dem Teller, in eigener Person einen ganzen Strauß und zwar in Einer Sitzung verzehrt habe. (Die mildernde Interpretation, es sei ein Nestvogel gewesen, dürfte kaum Platz greifen, da Vopiscus eben ein kaiserliches Kraftstück berichten will.) Das Hirn des Straußes betrachtete man als die größte Leckerei und verschwendete unermeßliche Summen für einen derartigen Hautgout. So wurde nach dem Zeugniß des Lampridius, für den Heliogabal einstmals eine einzige Festschüssel mit einer Pastete aus dem Gehirn von 600 dieser Vögel gefüllt. Die Zahl der Thiere aber, die im Zirkus dem schaulustigen Volke preisgegeben worden, möchte kaum zu bemessen sein; ließ doch selbst ein Kaiser, wie Probus, an einem einzigen Tage deren 1000 niedermetzeln. Weit höher als das Fleisch wird das Ei des Straußes geachtet. Es hat die Größe einer Kokosnuß, wiegt gegen 3 Pfund und entspricht etwa dem Gehalt von 24 Hühnereiern, obgleich es diesen an Wohlgeschmack bedeutend nachsteht. Ihre Nahrhaftigkeit, früherhin vielleicht überschätzt, ist immerhin sehr groß. Auch die Schale derselben hat ihrer fast „steinernen" Härte (Oppian) und ihres elfenbeinartigen Glanzes halber ansehnlichen Werth. Mit Bambus oder leichtem Netzwerk überzogen ist sie das einzige Gefäß der Buschmänner; aber auch der reisende Europäer bedient sich gern dieser natürlichen Flasche, die ein Propf aus Holz oder Gras hinreichend verschließt. Die Araber legen sie auch wohl als Weihgeschenk in den Kapellen der Marabuts nieder, während die christlichen Kopten sie in ihren Kirchen als ewige Lampen aufhängen und deshalb als Sinnbild der Wachsamkeit betrachten. Der gesuchteste Theil des Straußes sind bekanntlich die schönen weißen und schwarzen Schwingfedern. Je dünner der Kiel, je länger und je wogender die Feder, um so theurer; für das Pfund der allerschönsten (etwa 70 bis 90 Federn) zahlt man auf dem Kap 12 Guineen Sterling. Aus den schwarzen Federn verfertigen die Bitschuanas schöne Schirme, welche entweder als Zeichen der Trauer, oder zum Schutz der Hautfarbe gegen die Sonne dienen. Es ist ein interessanter Anblick, sagt Harris, einen Wilden, dessen Teint etwas gröber ist als das Fell eines Rhinoceros, das aber hinsichtlich der Farbe mit einem gewichsten Stiefel wetteifern könnte, sein Angesicht durch den Gebrauch eines solchen Parasols sorgfältig vor jedem bräunenden Strahl behüten zu sehen. — Der Strauß, ehedem über ganz Afrika verbreitet, findet sich jetzt vornehmlich in den öden, nur von Jägerstämmen durchkreuzten Karrooebenen und in den unermeßlichen Wüsten jenseits des Orangeflusses. Dort lebt er meist in Trupps von 6 bis 10; oft aber, zumal wenn Regen gefallen ist, sammeln sich Heerden zu 100 bis 200. Auffallender Weise gesellt sich der Strauß niemals andern Vögeln; dagegen trifft man ihn sehr häufig im Geleit des Quagga, des Springbocks und des Gnu, gerade wie die amerikanische Rhea fast stets in Gemeinschaft mit den Heerden der Guanakos erscheint. Wirklich zeigt auch der Strauß in vielfacher Beziehung fast mehr den Bau und die Natur eines Vierfüßers, als eines Vogels. Seine starken Oberschenkel; die massenhaften Muskeln, die das ganze Glied in Bewegung setzen; seine hufähnlichen Klauen; die rauhe Stimme, die selbst dem Löwengebrüll verglichen worden ist; die derbe Haut, die schon die alten Völker Lybiens zu schußfesten Schilden verarbeiteten; die wenigstens im Rudiment vorhandenen Gallenblasen — alles dies, um anderer Aehnlichkeiten zu geschweigen, erinnert an die Quadrupeden und rechtfertigt die von Aristoteles und Diodorus aufgestellte Behauptung, der Strauß bilde die Vermittelung zwischen Vogel und Säugethier. Vergleicht man ihn zumal mit dem Kameel, so tritt diese Verwandtschaft noch überraschender hervor. Der Strauß ist in der That — was sein antiker Name sagt — ein **Vogelkameel**. Beide, der Strauß und das Kameel, haben auf der Brust eine wulstige Schwiele, auf welche sie sich stützen, wenn sie rasten, und beide legen sich auf ähnliche Weise nieder. Bei beiden sind Füße und Magen ziemlich analog gebaut; beide sind ächte Wüstenbewohner, gleich fähig langen Durst zu ertragen und mit dem dürftigsten, saftlosesten Pflanzenwuchs sich zu nähren; beide wetteifern mit einander in Schnelle und Ausdauer; bei beiden kontrastirt mit dem fabelhaft langgereckten Halse der unverhältnißmäßig kleine Kopf; beide endlich sind ihrer angeblichen Beschränktheit halber zum Sprichwort geworden. So schien sich der Phantasie der orientalischen Völker die Ansicht, als sei dieses Geschöpf eine unnatürliche Mischgeburt vom Kameel und einem unbekannten Vogel, wie von selbst darzubieten. Die Jagd auf den Strauß, in Südafrika das listige Gewerb des Buschmanns und des

Magen des Straußes.

(Fig. 97.)



Karrooneger, wird von dem Beduinen der nördlicheren Gegenden als ritterliche Kunst geübt. Sie ist der eigentliche Triumph des Reiters. Für die günstigste Jagdzeit gelten jene Stunden des Hochsommers, wann, wie die Araber sagen, der Schatten eines aufrecht stehenden Mannes nicht länger ist als die Sohle seines Schuhes. Aber freilich glückt es nur äußerst selten und unter besonderen Umständen, des Vogels in so kurzer Zeit habhaft zu werden. Für gewöhnlich ist der „Afued" das Werk einer vollen Woche, und wochenlange Vorbereitungen nur können den Erfolg verbürgen. An jenen Sirokkotagen der Wüste, an denen eine Art glühenden Schlummers die Natur zu umfangen und alles Leben zu ersticken scheint, steht der Riesenvogel oft mit ausgebreiteten Flügeln und mit geöffnetem Schnabel auf der Ebene, bewegungslos und wie trunken vom Feuer der Atmosphäre. Das ist die Zeit, die Jagd zu eröffnen. In nichts als in den Burnuß gehüllt, ohne Gewehr und ohne Pulver, nur mit einem langen Tamarindenstock bewaffnet, steigt der Straußjäger auf das Pferd, dem er, jede Last zu ersparen, sogar statt der Zügel nur dünne Bindfäden um das Gebiß schlingt. Hat er den kleinen Schlauch Wassers festgehängt, um daraus von Stunde zu Stunde die Lippen seines Thieres zu benetzen; sind die Kameele, welche die großen Wasserschläuche, die Mehl- und Gerstenvorräthe, die Hufeisen und Hufnägel dem Zuge nachtragen sollen, ebenfalls bereit: dann erfolgt der Aufbruch. Die Araber wissen, daß der Strauß, mehr der Schnelligkeit als der List vertrauend, stets in flüchtigem, geradeaus gerichtetem Laufe davoneilt. Darauf beruht ihre Verfolgung. Etwa fünf Reiter stellen sich in Zwischenräumen von je einer Meile neben dem Wege auf, den der Strauß muthmaßlich einschlägt. Sobald der erste eine Meile weit den Vogel verfolgt hat, jagt der zweite in gleichem Galopp der Spur des Flüchtigen nach; ihm folgt der dritte, der vierte, und so wird denn wohl der letzte Reiter Sieger über das athemlos gehetzte Wild. Ein sicher geführter Streich mit dem „Schambock" zerschmettert den durch kein Gefieder geschützten Kopf. Mit einem Klageschrei endet er; nur das Weibchen fällt lautlos nieder. Aber nicht jedesmal ist der Sieg so leicht; nicht bloß weil sich der Strauß gegen den Reiter zu vertheidigen sucht, sondern weil auch geübte Jagdpferde scheuen und den Reiter gefährden, wenn plötzlich das kolossale Thier zusammenstürzt und zuckend mit Flügeln und Füßen den Boden schlägt. Andere Jagden, bei denen der Jäger in einer Straußmaske den Vogel beschleicht, oder ihm Schlingen legt u. s. w., kannten schon die Griechen und Römer. Der Strauß ist leicht zähmbar, erscheint aber im gezähmten Zustande langsam, geistesträg und dumm. Man hat dies für seinen natürlichen Charakter gehalten Schon im Hiob heißt es: „Gott hat ihm die Weisheit genommen, und Verstand hat er ihm nicht gegeben." Aber der Schiffer der Wüste, der in schrankenloser Freiheit ganze Länderstrecken durcheilt, und der im engen Pferch beschlossene Hausvogel müssen wohl zwei sehr verschiedene Geschöpfe sein.

Nandu. Die **Nandu** des südlichen Amerika (Rhea) stimmen in Gestalt, Bau und Lebensweise ganz mit dem Strauße überein. Doch sind sie etwas kleiner, haben **drei** mit stumpfen Krallen versehene Zehen und einen befiederten Kopf. Sie sind nicht bloß schnelle Renner, sondern auch muthige Schwimmer. Darwin, dem man einen sorgfältigen Bericht über die beiden Arten des Nandu verdankt, sah sie den Santa Cruz durchschwimmen an einer Stelle, wo der reißende Strom eine Breite von 400 Schritten hatte. Der große Körper versank fast ganz im Wasser, nur die langen vorgestreckten Hälse bezeichneten den Zug. — Dasselbe beobachtete Sturt bei dem neuholländischen

Emu. **Emu** (Dromaeus). Dieser Strauß steht dem afrikanischen an Größe und Stärke wenig nach, erreicht aber nicht die Schnelligkeit desselben. Deshalb wird er selbst von den Kolonisten, die wie die Ureinwohner sein Fleisch gern genießen, vielfach erlegt. Während jene ihn mit besonders abgerichteten Hunden hetzen, verfolgt ihn der Australier laufend und tödtet ihn mit dem Bumerang, der furchtbaren, fast nie ihr Ziel verfehlenden Schleuder. Denn es gilt auch bei ihm, ähnlich wie bei dem Beduinen, die Straußjagd für ein edleres Waidwerk, und daher darf kein Australier ein Emu tödten, so lange er noch den Mannesschmuck des Bartes entbehrt. Die Stimme des Emu klingt, verstärkt durch einen blasebalgartigen Sack der Luftröhre, wie aus den innersten Tiefen des Körpers heraus und wird einem dumpfen Trommeln verglichen (Pöppig). Sein Gefieder ist borstenförmig zerschlitzt; die immer paarweis aus einer Wurzel entspringenden Schafte hängen schlaff am Körper hinab, und erinnern bereits an die eigenthümliche

Kasuar. säugethierartige Hautbedeckung des **Kasuars** (Casuarius). Die Heimath dieses kleinsten unter den Straußen (denn er mißt nur wenig über 5 Fuß) ist der indische Archipel, auf dessen bewaldeten Inseln er in anscheinend ungeselligeren Gruppen lebt. Er ist ein wirklicher Waldvogel und dadurch schon, sowie durch manche Eigenthümlichkeit der innern Organisation von den Andern seines Geschlechts unterschieden. Der schwerfälligeren Gestalt ungeachtet, läuft er indeß nicht minder schnell als der afrikanische Strauß,

und bedient sich seiner kräftigen Füße mit solcher Gewalt zur Vertheidigung, daß jedes Nahen Gefahr bringt. Der schwarze Vogel gehört zu den bizarrsten Erscheinungen der Fauna. Auf der nackten Stirn erhebt sich ein gelblicher Knochenhelm; der Hals, ebenfalls völlig nackt, glänzt lebhaft blau und roth; der übrige Körper endlich scheint mit einer Pferdemähne überdeckt, da die haarartigen Federn lose und fast fahnenlos herabhängen; und an den Fügeln starren statt der Schwingen in der That nur noch fischbeinähnliche Schafte unbeweglich hervor. Auch seine Stimme soll im Zorne dem Grunzen unseres Borstenviehes gleichen.

2. Dronten (Apterygier).

Den Straußen hat man in neuester Zeit noch eine zweite, höchst eigengeartete Gruppe zugesellt, die der Dronten, oder wie man sie besser nennt, der Apterygier (Flügellosen). Diese wundersamen, wenig gekannten Vögel unterscheiden sich durch ihre plumpere Gestalt, durch den kräftigen kurzen Fuß, durch die Vierzahl der Zehen und eine völlig abweichende Lebensweise von den bisher geschilderten. Indessen paßt der systematische Name Inepti, von einer ausgestorbenen Familie entlehnt, nur theilweis auf die einzige, bis jetzt sicher bekannte lebende Spezies dieser Gruppe. Wir meinen den 1812 entdeckten Kiwi (Apteryx) Neuseelands. Denn obgleich demselben jeder pneumatische Knochen fehlt und die Flügel bis auf ein unter dem Gefieder verborgenes Rudiment zusammengeschwunden sind: so entwickelt doch sein starkgebauter, mit kräftigen Grabkrallen bewehrter Fuß eine außerordentliche Schnelligkeit. Wenn der Vogel im Dickicht der Urwälder aufgescheucht die Flucht ergreift und, den Hals zur vollen Länge ausgestreckt, mit reißender Eile davonjagt, oder wenn er, endlich eingeholt, den Kampf mit dem Menschen aufnimmt und gegen ihn anspringend mit der spornartigen Hinterzehe schlimme Wunden beibringt: so mag er immerhin verdienen, den gewaltigen Rennvögeln der Wüste verglichen zu werden. Der Kiwi wird etwa $2^1/_2$ Fuß hoch, und der kegelförmige Rumpf steht fast aufrecht empor; ein Schwanz fehlt, das dunkelbraune Gefieder, lang und lockerhängend, hat eine lanzettförmige, an manche Blätter erinnernde Gestalt. In auffallendem Widerspruche mit dem Straußtypus steht der lange Schnabel, den die beispiellos langen Nasenlöcher — zwei bis zur Spitze hinabziehende Furchen — noch merkwürdiger machen. Der Kiwi lebt von Insekten, Würmern und kleinen Schlangen. In dem baumartigen Farrenkraut der neuseeländischen Wälder verborgen, geht er nur Nachts auf Nahrung aus. In dieser Zeit jagen ihn die Eingebornen. Mit Fackeln dringen sie in seine Wildnisse, und doch entweicht der vom Licht geblendete Nachtvogel noch oft genug in die unzugänglichen Felsspalten und Erdhöhlen, in denen er während des Tages ruht. Starke Verfolgungen haben den Kiwi jetzt bereits zu einer Seltenheit gemacht, und bald dürfte ihn dasselbe Schicksal ereilen, welches vor fast zwei Jahrhunderten den merkwürdigen Dronte (Dudu, Didus ineptus) aus der Thierschöpfung verschwinden ließ. Die Holländer und Portugiesen fanden diesen schwanähnlichen Vogel auf Isle de France und Madagaskar zu Tausenden. Zu plump, um zu laufen, und ebensowenig fähig, mit den flaumartig weichen Schwingfedern zu fliegen, fiel er als eine leichte Beute in die Hand der Seefahrer, die ihn, seines thranig schmeckenden Fleisches ungeachtet, in Massen erlegten und noch vor Ablauf eines Jahrhunderts völlig ausgerottet hatten. Das Einzige, was von dem Dronte aufbehalten wurde, sind dürftige Skeletreste in europäischen Museen, und eine höchst werthvolle Abbildung von Breughel's Künstlerhand. Ein anderer, ebenfalls ausgestorbener Vogel, war der Solitaire, Einsiedler (Didus solitarius), auf Bourbon und Rodriguez. Ist es bei diesem wahrscheinlicher, daß er zu den Straußarten gehörte, so walten über den Charakter und die systematische Stellung des Dronte noch immer Zweifel ob, indem Einige (so Strickland) ihn zu den Tauben, Andere zu den Watern,

Apterygier.

Kiwi.

Dronte.

Solitaire.

Kiwi.
(Fig. 98.)



Dronte.
(Nach einem Bilde im Britt. Museum.)
(Fig. 99.)



noch Andere zu den Raubvögeln gezählt haben: Zeugniß genug für die räthselhafte Natur des Thieres. Die größere Wahrscheinlichkeit spricht indessen dafür, daß er gewissermaßen als Endpunkt der Taubenreihe zu betrachten sei.

Aepyornis. Der gigantischste aller Strauße war oder ist vielleicht jener Vogel, dessen Eier und Knochen Abbadie 1850 auf Madagaskar fand. Eines dieser Eier übertraf ein Straußenei fast um das Sechsfache an Größe; es hielt $8^3/_4$ Liter und würde 50,000 Kolibri-Eier in sich haben aufnehmen können. Geoffroy St. Hilaire nannte diesen Vogelkoloß, dessen muthmaßliche Höhe er auf mindestens 10 Fuß schätzte, Hochvogel (Aepyornis maximus). Nach Aussage der Ureinwohner wird er noch lebend gefunden (Perty).

7. Sumpfwater.
(Grallae.)

Sumpfvögel. Abgesehen von einigen auf die vorige Gruppe zurückzeigenden Gliedern, grenzt sich die Ordnung der Water in Sitten, Lebensweise und Struktur scharf ab. Es sind meist große, hochstelzende Vögel, deren langem, nacktem (Wat-) Fuße ein langer, leichtbeweglicher Hals und vielfach auch ein weitvorstrebender, dünner Schnabel entspricht. Natürlich, daß der übrige Körper desto verkürzter erscheint. Die Zehen (gewöhnlich 4) sind entweder ganz oder halb geheftet, in selteneren Fällen durch eine vollständige Schwimmhaut verbunden. Wenn die Watvögel daher nur ausnahmsweise schwimmen, so laufen und fliegen sie dagegen fast insgesamt vortrefflich. Wenige nähren sich von Pflanzenstoffen; Würmer, Insekten, Fische, Amphibien, aus dem Schlamm der Moräste und Niederungen hervorgewühlt, oder im stillen Wasser der Teiche und Seen erhascht, bilden ihre gewöhnliche Kost. Es mag der eigenthümlich ernste, melancholische Charakter der Watvögel in dieser Lebensweise begründet sein. Das lauernde, schleichende Gewerb machte sie schweigsam und ungesellig; ja schon die Oede jener Gegenden, auf die sie angewiesen sind, und in denen kein Wiederhall die Lust der Stimme weckt, schien ein scheues, tonarmes Geschlecht erzeugen zu müssen. So haben denn auch ihre Bewegungen meist etwas Starrgemessenes, Pedantisch-Feierliches; sie schreiten gravitätisch, bleiben oft träumend stehen; einzelne ruhen (schlafen wohl gar) auf Einem Fuße balancirend. Wenn sie sich zum Fluge erheben, so geschieht dies nur nach einem schwerfälligen Anlauf, und auch sonst haben sie allerlei Steifes und Sonderlingsartiges an sich. Das schmucklose Gefieder stimmt zu ihrem Temperament; doch ist es nicht selten feingefärbt.

1. Die Hühner-Stelzenvögel (Alectorides)

Hühner-Stelzvögel. machen den Uebergang von den Straußen. Ohne, wie diese, des Flugvermögens zu entbehren, sind sie doch durch den großen und schweren Körper mehr auf den festen Boden verwiesen, über den sie ein hoher kräftiger (oft 3zehiger Lauf-) Fuß schnell dahinträgt. Sie scheuen das Wasser und nähren sich von Vegetabilien. Der kurze hühnerartige Schnabel wölbt sich an der Kuppe. Ihr bedeutendster Vertreter ist der Trappe (Otis tarda): ein ächt aristokratischer Vogel, und jedenfalls einer der größten Landvögel der alten Welt. Denn die stolz aufgerichtete Gestalt mißt gegen 2 Ellen und hält ein Gewicht von 25 bis 30 Pfund. Die Färbung ist einfach. Kopf und Hals fein wassergrau, der Leib weiß, der Mantel rostbräunlich mit zarten schwarzen Querbändern. Erinnert schon der ganze, freilich straffer zusammengefaßte und schlankere Habitus an unseren Truthahn, so stimmt auch insbesondere jene Zeichnung des Rückens und des gefächerten Schwanzes dazu. Statt der rothaufgeblähten Kehllappen, welche dem Puter ein so komisch

Trappe.

Trappe.
(Fig. 100.)



wüthiges Ansehen geben, treten hier wie Schnurrhaare zu beiden Seiten des Schnabelwinkels zwei Büschel langer weißer Bartfedern heraus. Wenn sie im Affekt sich sträuben, so erhöhen sie den männlichen, ja kriegerischen Charakter der ganzen Gestalt um ein Bedeutendes. Die kurzabgeschnittenen Zehen sind mit breiten nagelförmigen Krallen besetzt. Der Trappe wandert und streift in den großen Getraidefluren der Ebene, wo er in den öl- und mehlhaltigen Körnern der Saat, in den Sprossen der Kohlarten u. s. w. reichliche Nahrung findet. Doch scharrt er auch Würmer und Käfer aus dem Boden. Wälder und Anhöhen flieht er. Ueberall in Mitteldeutschland ist er heimisch; aber so weit verbreitet er bei uns ist, so selten wird er gesehen. Denn seiner natürlichen Scheu vor dem Menschen kommt ein Geruch- und Gesichtssinn von unglaublicher Schärfe zu Hülfe, der ihn schon aus weiten Fernen alles irgend Verdächtige fliehen heißt. Die Spürkraft dieses Thieres macht wenigstens in unseren bevölkerten Gegenden jede List des Jägers scheitern. Gelingt es dennoch, den Vogel zu überraschen, so erhebt er sich nur in höchster Noth zum Fluge; einzig der Schnelligkeit seines Fußes vertrauend enteilt er oft meilenweit im reißenden Lauf, so daß er selbst den Windhund ermüdet. Nirgends mögen sich die Trappen häufiger finden als in den Flachländern des östlichen Europa und des benachbarten Asiens. Dort wird auch die Jagd derselben im Großen und mit allem Aufwande von List und Ausdauer betrieben. Der asowsche Kosak, wenn er den Trappen hetzt, giebt in der That ein vollkommenes Seitenstück zu dem Gaucho, oder dem Beduinen, der in der Wüste den Strauß zu Tode reitet. Im Sommer gestattet er sich den Gebrauch des Feuergewehrs. Dies wird wohl eigens für diese Jagd verfertigt und hat zuweilen ein Rohr von mehr als 2 Ellen Länge. Aber die eigentlichen Treibjagden beginnen erst im Spätherbst. Dann ist der Vogel am fettesten; zugleich sammelt er sich gemach in größeren Heerden. Wenn nach zwei, drei Regentagen plötzlich Kälte eintritt, schwingt sich der Kosak aufs Pferd und eilt mit seiner Nagaika (einem langen Stabe) bewaffnet in die Steppe. Die Zeit ist gut gewählt, denn die regendurchnäßten und im Froste halb erstarrten Flügel versagen jetzt dem Vogel den Dienst, und er ist allein auf seinen Fuß angewiesen. Bis zum Horizont dehnt sich die Steppe, nur hie und da von gefrornen Wasserspiegeln unterbrochen; ein grauer durchsichtiger Nebel schwankt darüber hin, um endlich der Sonne zu weichen, die roth und strahlenlos emporsteigt. Tiefe Stille liegt über der Erde; man hört nichts als den Hufschlag der Pferde. Aber plötzlich schallt ein Hussa! Der Führer hat in weiter Ferne den Trappen erspäht, und nun mit Blitzesschnelle fliegen die Steppenreiter dahin, weit vornübergeneigt, halb auf dem Halse der Pferde liegend. Der Kosak schmiegt sich immer enger an sein kluges Thier, macht jede seiner Bewegungen mit, denn er möchte den Vogel auch jetzt gern noch täuschen, und trotz des tollen Rennens vergißt er keinen Augenblick die alte schlaue Jägerregel. Endlich kommt man dem Wilde näher und näher; sausend fliegt der Wurfstab durch die Luft, und tödtlich getroffen von der bleiernen Kugel, die im Ende desselben verborgen, sinkt der Trappe zu Boden. Der geschickte Jäger trifft immer den Schädel. Selten, daß er ihn fehlt. Ein Schlag auf Flügel oder Rücken ist gegen das Jagdritual und wird durch beißenden Spott gerügt. — Das Fleisch der alten Trappen gilt für ebenso ungenießbar, als das der jungen für delikat. Ihr Flug, obgleich der lateinische Systemname das Gegentheil andeutet, ist ziemlich rasch und leicht. — Andere, seltenere oder fremdländische Spezies sind der Zwergtrappe (O. tetrax) von der Größe eines Fasans; O. torquata mit weißem Bande um den schwarzen Hals; O. ardeata; endlich O. hubara (Kragentrappe). Sie ist durch Schmuck des Gefieders ausgezeichnet. Kragen-Trappe.
Auf der graugefärbten Stirn erhebt sich gradaufsteigend und doch zierlich gekräuselt ein schneeweißer, zarter Schopf, einer Allongenperücke nicht unähnlich, während vom Halse ein Kragen schwarzer, feinzerschlitzter Federn herabhängt, der vorn auf der Brust weiß wird und emporgerichtet werden kann. In dieser Hülle erhält der Vogel, der einen Haushahn nicht viel an Größe übertrifft, etwas Stattliches und Vornehmes. Er lebt in der Berberei und den angrenzenden Ländern, und wird mit Falken gejagt, denen er jedoch nicht selten durch seine außerordentliche Flugkraft entgeht. Legte doch einmal ein verfolgter Trappe dieser Art in 4 Stunden 25 Meilen zurück.

Die Wehrvögel (Palamedea) bewohnen die sumpfreichen Niederungen von Süd- Wehrvögel.
amerika und charakterisiren sich durch langausgreifende Zehen und Krallen, ganz besonders aber durch zwei große und spitzige Hornsporen, welche am Flügelgelenk zolllang aus dem Gefieder hervortreten. — Der Chaja-Wehrvogel (P. chavaria) ähnelt einigermaßen Chaja.
dem südafrikanischen Kranichfalken (Serpentarius secretarius). Sein Schnabel ist vornübergekrümmt; der Hals, theils wollig befiedert, theils nackt; das Hinterhaupt ziert ein aufrichtbarer Schopf; und der in spiralen Kreisen aufsteigende Flug erhebt sich zu bedeutenden Höhen. Verstärken diese Züge die angedeutete Parallele, so erstreckt sie sich

doch nicht weiter, als auf den äußeren Habitus. Denn der Chaja lebt wie die übrigen Arten der Palamedeen fast ausschließlich von Gras und Samen der Wasserpflanzen; am Laplata wird der friedliche Vogel sogar gezähmt und den Heerden des Geflügels beigesellt, welche er mit der Treue eines Hirtenhundes bewacht und vertheidigt (daher „Hirtenvogel"). Um das Auge zieht sich ein feuerrother Hautfleck. Aber das merkwürdigste Phänomen bietet die Pneumatizität dieses Thieres, dessen Haut bis zu den Zehen herab mit Luftzellen erfüllt ist. Vermöge derselben kann sich der Chaja derartig aufblasen, daß die ursprüngliche Körperform fast unkenntlich wird und die Haut unter dem Druck der Finger

Kamichi. knistert (daher von Illiger Chauna genannt). — Der Kamichi (P. cornuta) ist beträchtlich größer. Statt des Federbusches steigt rankenartig biegsam ein 3 Zoll langer, drahtähnlicher Stachel aus der Stirn, dessen Bedeutung noch nicht enträthselt ist. Die Füße, bei dem Chaja hochroth, sind hier schwarz und endigen in noch längere Zehen. Ueberall in den Savannen und Flußniederungen Guianas und der angrenzenden Gebiete hört man sein Geschrei, das den tausendstimmigen Chor der Frösche und anderer Sumpfbewohner weit übertönt, und mit einer gewissen Regelmäßigkeit erschallend den Chiquito-Indianern als Uhr dient, wenn Wolken ihnen die leuchtende Himmelsuhr verdecken. Der Kamichi, ebenso wie der Chaja mit Flügelsporen bewehrt, bedient sich ihrer, wie jener, im Kampf mit den Reptilien der Moräste. Er umarmt gleichsam den Feind und drückt ihm den tödtlichen Stachel in den Leib. Uebrigens ist auch dieser Vogel sehr friedliebend und tiefer Zuneigung fähig. Niemals trennt sich ein zusammengehörendes Paar. Wenn einer der beiden Vögel stirbt, so verschmäht der andere allein fortzuleben und stirbt ebenfalls, oft schon nach wenigen Stunden.

Sariama. Die oben erwähnte Aehnlichkeit mit dem Kranichfalken (Sekretär) tritt in mancher Beziehung noch stärker hervor bei der schöngehaubten Sariama (Seriema, Dicholophus cristatus), einem reiherähnlichen Vogel der brasilianischen Campos, der nur mit schnellen Pferden gejagt werden kann. Er wird auf öden, buschfreien Bergebenen gefunden;

Psophia. der denselben Ländern angehörende Trompetervogel (Psophia crepitans) dagegen nur in den Wäldern der Flächen. Von den Zweigen der Bäume herab stößt dieser seinen kurzen, gellenden Schrei aus; dann schließt er den Schnabel und läßt ein sonderbares Nachspiel folgen, das in tiefen Baßtönen beginnend mehrere Minuten anhält und dem dumpfen Wirbel einer Trommel vergleichbar immer schwächer und scheinbar ferner ertönt, bis es zuletzt leise aushallt. Der Ton dringt aus dem Innersten des Körpers, und deutlich sieht man die luftgeblähte Brust sich heben und senken. Es war daher nur eine Licenz, wenn Linné den Vogel mit einem Epitethon bezeichnete, das die Meinung veranlassen könnte, als liege der Ursprung dieses Geräusches tiefer. In der That wird dasselbe vermöge der langen, fast durch den ganzen Leib hinabreichenden und mit mehreren pneumatischen Säcken versehenen Luftröhre hervorgebracht. Es hätte dieser Vogel um so weniger einen so verdächtigenden Beinamen verdient, je intelligenter er ist. Den Berichten der Reisenden zufolge darf man kaum anstehen, ihm nahezu dieselbe Stellung unter den Vögeln anzuweisen, welche unter den Säugethieren der Hund einnimmt. Denn er bekundet zugleich eine große Anhänglichkeit an den Menschen. In allen Indianerhütten erscheint er gezähmt; er folgt seinem Herrn auf jeden Schritt, begrüßt den wiederkehrenden mit sichtbarer Freude, liebkost ihn und beachtet die Gunstbezeugungen desselben mit solcher Eifersucht, daß er andere Hausthiere, von denen er sich beeinträchtigt meint, ja auch Sklaven mit Wuth anfällt. Die Psophia ist $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch, schlank, einfach aber zart gefiedert. Die langen, dünnen Beine sind bronzebräunlich, der Schnabel schwarz. Die flaumartigen Halsfedern gleichen schwarzem, geschorenem Sammt und nehmen auf der Brust einen prächtig purpurblau und grün schimmernden Metallglanz an. Im Uebrigen ist das Gefieder glanzlos schwarz; nur über den Rücken hinab bildet es einen fast silbergrauen, seidenhaarartigen Behang. Der kurze Schwanz ist von gleicher Farbe.

Kranich. Der Kranich (Grus cinerea) ist einer der stattlichsten Vögel, der größte unter allen europäischen. Auf den hohen schwarzen Füßen stehend mißt er gegen 4 Fuß und hat eine Klafterweite von fast 7. Der lange Hals entspricht dieser Höhe. Der Schnabel dagegen ist nur wenig länger als der Kopf. Das feinaschgraue Gefieder geht an Hals, Flügel und Schwanz in's Schwarze über und kräuselt sich an den Schwingen zweiter Ordnung zu einem aufrichtbaren Busch; der Kopf, stellenweise kahl, ist bei dem Männchen purpurfarben, die Augensterne schön roth. Der Kranich lebt in Bruchniederungen, wo Amphibien, Insekten und saftige Gewächse reichliche Nahrung bieten. Scheuer noch als der Trappe, vermeidet er die menschliche Nähe; ihn zu jagen ist außerordentlich schwierig, ihn in seinen grund- und weglosen Morästen zu beschleichen, geradezu unmöglich. Eine leichte Erhöhung, die fester aus dem Schlamme hervortritt, genügt ihm, um dort auf einer Unterlage von Schilf 2 grünliche, mattbraun gefleckte Eier zu legen. Dieser Vogel, durch das Fortschreiten des Ackerbaues immer mehr verdrängt, fand sich ehedem

sehr häufig in Deutschland. Jetzt erscheint er hier nur vereinzelt, und in andern Ländern, in denen (wie in England) eine hochgesteigerte Kultur jeden Fußbreit Erde in Besitz nimmt, wird er fast nie mehr gesehen. Doch gehören seine reisigen Wanderzüge, die zweimal des Jahres über unsere Zone hinwegsteuern, zu denjenigen Erscheinungen, die auch bei uns Jedermann beachtet, und die gleichsam wie typische Scenen und Zeichen den Menschen an die großen Wandlungen alles Lebens gemahnen. Bis zu 5000 Fuß Höhe erheben sich die Geschwader, oft kaum noch dem Auge erkennbar; ihr Ruf aber dringt schmetternd herab. Wie der nordwärts bis zu dem Polarkreise hinaufziehende Vogel als ein Herold des Frühlings begrüßt wird, so verkündet er zurückkehrend und dem tiefen Süden zustrebend das Nahen der Fröste. Aber auch abgesehen davon erregt schon die taktische Ordnung dieser Züge die ganze Aufmerksamkeit des Betrachters. In gegabelter Linie, einer fliegenden Fähre vergleichbar, schwimmen sie durch die Tiefe des Himmels, im scharfen Keil den Luftstrom theilend. Voran zieht als Führer der stärkste der Vögel, dessen trompetenartigem Rufe die Kolonnen ununterbrochen antworten; ein Wächter soll die Nachhut bilden. Mag die letztere Angabe auch nur ein Irrthum des Aristoteles und des ihm nacherzählenden Plinius sein, so ist doch die Vorsicht der Kraniche mit Recht seit alter Zeit sprichwörtlich. Wo ein Zug rastet, wo ein einzelnes Paar weidet, steht stets auf einem freie Umschau gewährenden Orte ein Posten, der sogleich bei irgend einem Scheine der Gefahr sein warnendes Geschrei erhebt. Bekannt ist der zum Symbol gewordene Mythus, daß dieser Hüter, um nicht in Schlaf zu verfallen, einen Stein in den Zehen des aufgehobenen Fußes halte, der niederfallend den ermüdeten Vogel sogleich wieder ermuntere. Alexander der Große ahmte, wie Ammianus Marcellinus weiter fabelt, dies Verfahren nach, sobald er wach bleiben wollte. Er nahm dann eine silberne Kugel in die Hand, die, wenn sie entfiel, mit Getöse in ein Kupfergefäß rollte und dadurch den König erweckte. Merkwürdig ist die Verehrung, mit welcher viele asiatische Völkerschaften den Kranich betrachten. Den Kalmücken gilt er seiner tonsurartigen Glatze halber für heilig; die Mongolen erzählen, er hüte mit ausgespannten Flügeln sein Nest und begrüße im volltönenden Chor den Aufgang der Sonne. Die Tödtung des frommen Vogels halten sie für ein schweres Verbrechen. Wie er auch in die griechische Sagendichtung eingedrungen, beweisen die Pygmäen Homers, dies fabelhafte Kranichvolk, das fast durch das ganze Mittelalter hindurch in den geographischen Märchenpoesieen des Abendlandes wiederkehrt. Die nüchternen Römer verspeisten ihn, wie dasselbe auch unsere Vorfahren thaten. Bei aller Scheu läßt sich der Kranich doch leicht und in hohem Grade zähmen. Schon im salischen Gesetz wird er unter dem Hausgeflügel aufgezählt. In diesem Zustande entwickelt er die ganze pathetische Komik, gelegentlich aber auch wohl die bösen Launen seines Charakters. Man sieht überrascht den gravitätischen Stelzer sich in einen Possenreißer verwandeln. Er hebt die Flügel und jagt im Kreise seinem Schatten nach; er wirft Steinchen und Holzstücke in die Höhe und fängt sie oder weicht den fallenden geschickt zur Seite; er schellt an einer Thürklingel, untersucht einen verschlossenen Korb, neckt Menschen und Vieh. Aber nichts kommt an drastischer Wirkung seinem Tanze gleich, von dem bereits die Griechen eine Art des GroteskTanzes den „Kranich" genannt zu haben scheinen. Man wird in der That vom Komischen in das Phantastische hinübergerissen, wenn man nach und nach des Kranichs Kopfverdrehungen immer krampfhafter und seine Sprünge immer riesiger werden sieht, bis sie Häuserhöhe erreichen, und er endlich die bisher nur Takt schlagenden Flügel ganz entfaltend die Buffomaske wegwirft, und wie ein Greif im königlichen Fluge über die höchsten Spitzen der Bäume hinauf den Wolken zusteigt, um hinter ihnen zu verschwinden. Wie von den beiden vorhergeschilderten Vogelarten (Chaja und Psophia) ein gewisses disziplinarisches Talent gerühmt wird, vermöge dessen sie sich als Hüter der Heerden verwenden lassen: so scheint auch dem Kranich ein ähnlicher Zug innezuwohnen. Verfasser sah als Knabe in seiner Heimath einen gezähmten Kranich, der durch Brehm's Beschreibung berühmt geworden ist, und bei dem sich die eben ausgesprochene Vermuthung wohl bestätigte. Er war der wirkliche Spiritus rector eines großen Edelhofs; denn er übte über sämtliche Thiere desselben eine anerkannte Hegemonie, schlichtete allen Streit, bestrafte nach Umständen, begleitete die Heerden, trieb sie zurück, und stellte sich vor angespannte Pferde so lange als Wache, bis Diener hinzukamen. Eine besondere Achtung

Pfauenkranich.
(Fig. 101.)



empfand er für den Baß eines großen Ochsen, den er deshalb im Stall und auf der Weide besuchte, mit dem er fraß und schlief, dem er die Fliegen wehrte, und mit Tänzen und allerlei wundersamen Gebärden hofirte. Bettler wies er oft aus dem Hofe; kam dagegen der Schornsteinfehrer, so war das Fürchten an ihn, und er entfloh.

Numidischer Kranich. Der numidische Kranich (Gr. virgo), um mindestens 1 Fuß kleiner, heißt auch numidische Jungfrau. Er verdient diesen Namen, denn er ist nicht bloß schön von Gestalt und hinter den Schläfen zierlich gelockt, sondern auch sehr tanzlustig. Ohne der Musik zu bedürfen, vergnügt er sich in tanzenden Bewegungen und treibt pantomimische Spiele. Der Pfauenkranich (Kronenkranich, G. pavonia), höchst stattlich, bläulich grau, mit nackten fleischrothen Wangen und einer Haube strahlig auseinanderstehender (einer prächtigen und großen Distel nicht unähnlichen) Federn. Ueber 4 Fuß hoch.

Sumpfhühner. 2. Die Sumpfhühner (Wasserhühner, Fulicariae)

ähneln zwar vielfach noch den eigentlichen Hühnern; aber ihr Lebenselement ist nicht mehr der feste Boden, sondern der Morast, der Schilfrand der Teiche, der stille, freie Spiegel der Seen und Weiher. Ihr Körperbau entspricht dieser gleichsam amphibischen Lebensweise. Die etwas kurzen Füße treten mehr nach hinten, entwickeln sich aber in langen Zehen und tragen behenden Schrittes den in's Breite gehenden Leib über die schwimmenden Wasserpflanzen hinweg. Diese Zehen, deren vierter hinten aufliegt, sind gespalten oder lappig gesäumt, so daß die Wasserhühner meist vortrefflich schwimmen und laufen, während der kurze Flügel ihnen einen anhaltenden Flug nicht gestattet. Der Schnabel ist kurz, gerade, oder doch nur wenig gebogen. Ihre Nahrung besteht in kleinen Wasserthieren, aber auch in Pflanzen und Sämereien.

Wasserhuhn. Hierher gehört das schwarzgraue, weißgestirnte Wasserhuhn (Fulica atra), das unsere stillen Binnengewässer erfreulich belebt. Fast immer sieht man den harmlosen Vogel in der Mitte seiner Wasserbecken umherschwimmen; aber plötzlich erschreckt läuft er im rauschenden Zuge über den Spiegel, eine lange Furche hinter sich lassend, erhebt sich auch wohl zu einem kurzen Fluge, bis er im Röhricht schwer wieder herabfällt. — Auf den Lagunen der öden Andesplateaus zieht, im Gefolge zahlreicher anderer Wasserbewohner, das schwarzgraue Riesenwasserhuhn (F. gigantea), das mit seinen kurzen Schwingen den schweren Körper nicht in die Luft zu erheben vermag. An der Wurzel seines dunkelrothen Schnabels quillt ein großer gelber Höcker hervor; von diesem haben die Indianer dem Vogel den Namen „Bohnennase" (Auash sinqui) gegeben. Er nistet auf einzelnen aus der Lagune hervorragenden Steinen und trägt seine Jungen, wenn sie sich noch nicht allein auf das Wasser wagen, schwimmend auf den halbgeöffneten Flügeln mit sich.

Sultanshuhn. Das Sultanshuhn (Purpurhuhn, Porphyrio) unterscheidet sich durch prächtige Färbung von den übrigen Sumpfhühnern. Es ist purpurblau mit grünlichem Schimmer; Füße, Stirn und Schnabel sind hochroth. Erinnert es dadurch einigermaßen an den Papagei, so noch mehr durch den seitlich zusammengedrückten Schnabel und durch die Gelenkigkeit des Fußes, dessen es sich nach Plinius wie einer Hand bedient. Die Alten

Teichhuhn. hielten es heilig; doch soll es sehr dumm sein. — Das Teichhuhn (Rohrhuhn, Gallinula chloropus) mit grünlichen Füßen und rother Stirnplatte, theilt die Lebensweise der Wasserhühner, nähert sich aber in seinem Körperbau schon mehr den eigentlichen Schwimmern. — In den unzugänglichsten Mooren verbirgt sich der scheue, selbst das Sonnenlicht fliehende Ralle (Sumpfhuhn, Rallus aquaticus), während der ihm

Wachtelkönig. ähnliche Wachtelkönig (Wiesenralle, Schnarrer, Crex pratensis) im hohen Pflanzenwuchs feuchter Wiesen und Kornfelder dahinläuft und den nächtlichen Wanderer oft halbe Stunden lang mit seinem schnarrenden Geschrei begleitet, plötzlich nah und dann fern, immer verschwindend und wieder auftauchend. Mit einer oft unbegreiflichen Behendigkeit entschlüpft er, wenn man fast auf ihn zu treten glaubt, und täuscht so auch den geübtesten Jäger. Der Name „Wachtelkönig" beruht auf einer Volkssage, die den mit den Wachteln kommenden und ziehenden Vogel, weil er der größere war, zum Beherrscher derselben erhob.

Spornflügler. Unter den tropischen Wasserhühnern verdient Auszeichnung der Spornflügler (Parra), der sich sowohl in der neuen als in der alten Welt findet. Jener (Parra jassana), nicht so groß als unser Bläßhuhn, ist einer der zierlichstgestalteten Vögel, die es giebt. Die Schlankheit der Formen spitzt sich hier, man möchte sagen, zum Arabeskenartigen zu, und wirkt in Folge der lebhaften, wenn auch nicht eben glänzenden Farbenkontraste gedoppelt. Obschon der eigentliche Körper des Vogels an Umfang kaum dem einer Wachtel gleicht, übertrifft er dieselbe sicherlich um das Zweifache an Höhe. Auf dem dünnen, schwarzen Halse steht der kleine, perlrunde Kopf, dem

Amerikanischer Spornflügler.
(Fig. 102.)



der lange, hochgelbe Schnabel, das prächtigrothe Auge und der ebenfalls rothe Stirnschild zu besonderem Schmuck gereichen. Das Mantelgefieder ist hell rothbraun, die Schwingen sittiggrün, das bloß angedeutete Schwänzchen steht spitz und schnippisch aufrecht. An den Flügeldecken ragt wie bei den Wehrvögeln ein Stachel heraus. Aber das eigentliche Charakterglied sind die glasgrünen, abenteuerlich langen Zehen, und die verhältnißmäßig noch längeren, zur haardünnen Spitze auslaufenden Krallen. Man glaubt in der That eine kolossale Spinne oder Heuschrecke zu sehen, wenn man diese Füße betrachtet. Eignen sich dieselben nun auch keineswegs zum Lauf, oder auch nur zum Sitzen auf der Erde, so leisten sie dafür dem Vogel gleichsam den Dienst von Schneeschuhen. Denn sie gewähren ihm die Fähigkeit über die dünne Decke schwimmender Wasserpflanzen mit der Leichtigkeit jener Insekten hinwegzueilen. Dort auf einer Unterlage, die keinen andern Sumpfvogel tragen würde, rennt er im muthwilligen Spiel mit seinen Genossen umher, so sicher, als ob er sich auf festem Boden befände; dort lauert er den Wasserthierchen auf, die ihm zur Nahrung dienen; dort auf einem Lotusblatte, dem morastigen Ufer nahe, legt er seine grünlichen Eier. — Parra africana mit weißem Hals und schwarzen Füßen, hat fast noch längere Zehen, aber nur einen kleinen Flügelsporn. P. indica schimmert stahlgrün; von den Augen geht eine weiße Linie aus, die sich am Ende des Hinterkopfs im Bogen schließt. P. sinensis hat die abweichendste Form, ist bei weitem nicht so schlank, und unterscheidet sich von den kurzgeschwänzten Verwandten durch einen langen, schrägen Fasanenschweif.

3. Die Regenpfeifer (**Charadriadae**) Regenpfeifer.
sind meist kleinere, höchstens mittelgroße Vögel mit kugeliggewölbtem Kopf und großen, flachen Augen. Die Mehrzahl hat drei Zehen und einen an der Wurzel weichen, an der Spitze harten Schnabel von wechselnder Größe. Sie nähern sich in ihrer Lebensweise den Trappen, fressen Insekten, Würmer und Amphibien, und lieben sandige Flächen, Dünenküsten, Moore und grasige Triften. Scheue, zum Theil nächtliche Thiere, lassen sie nur seltener ihren hellen, melancholisch klagenden Schrei vernehmen. Sie laufen zierlich und gewandt, fliegen aber auch gut, und werden ihres schmackhaften Fleisches halber gejagt.

Den Dickfuß (Triel, **Oedicnemus crepitans**) sieht man wohl auf Haiden und Angern mit vorgestrecktem Halse enteilen, oder zwischen Kies und Sandgeröll sich verbergen: ein erdgrauer und trotz seiner Taubengröße kaum vom Boden unterscheidbarer, schwer zu beschleichender Vogel. Er ruft Triel! Triel! Alle Dickfüße haben eine schwarzgestrichelte Zeichnung und große, nach vorn tretende, fast eulenähnliche Augen. Der größte unter ihnen (**Oed. longipes**) mißt etwa $^5/_4$ Fuß. — Den Dickfuß vertritt in den pflanzenlosen Steppen Asiens der isabellenfarbene Renner (**Cursorius isabellinus**). Zweifelhafter ist dagegen die systematische Stellung des Ringelsandhuhns (**Glareola pratincola**), das halb Schwalbe, halb Huhn, doch seiner Füße wegen gewöhnlich zu den Watern gezählt wird. Es ist wie die vorigen ein Steppenvogel und umschwärmt in Europa zu Tausenden die Ufer des Plattensee's, ein reißend schneller Flieger, aber ein ebenso geschwinder Läufer, in allen Bewegungen voll Grazie und Leben. An den Flachküsten unserer Moore erscheinen im Frühling und Herbst die wandernden Regenpfeifer (**Charadrius**) zumal der große mattgelbgraue Goldregenpfeifer (**Ch. pluvialis**), dessen helles Tüli! Tüli! den Sturm verkündigen soll, und der kleine **Ch. hiaticula** mit einem schwarzen Sammetbande auf der weißlichen Brust. Man folgt gern ihrem zierlichen, bachstelzenartigen Getrippel im Sande des Ufers, sowie ihren, von pfeifenden Lauten begleiteten Bogenflügen. Besonders schön ist der metallglänzende grünliche Regenpfeifer der peruanischen Anden, der Licli (**Ch. resplendens**), der in großen Schaaren die sumpfigen Hochebenen bevölkert und furchtlos dem Reisenden sich nähert; ferner **Ch. speciosus** vom Kap, an Hals und Kopf tiefschwarz, auf der Stirn schneeweiß. **Ch. spinosus** (Aegypten, Syrien, Indien) erinnert durch seinen Flügelsporn an Parra und Palamedea, durch seine Lebensweise an den Kibitz. Dem Goldregenpfeifer fast zum Verwechseln ähnlich ist der Kibitzregenpfeifer (**Squatarola**) weißlich mit feingrauen zarten Zeichnungen. Auch der Austernfischer (**Haematopus ostrealegus**) lebt am Strande des Meeres und nährt sich von Muscheln und anderem

Randnoten: Dickfuß. — Ringelsandhuhn. — Regenpfeifer. — Austernfischer.

Gewürm, doch nicht von Austern, da er außer Stande ist sie zu öffnen. Der Körper des Vogels ist etwas breit, entenähnlich, seine Füße kurz, der Schnabel dagegen lang. Bei aller scheinbaren Schwerfälligkeit entwickelt der Austernfischer eine außerordentliche Behendigkeit; damit verbindet er eine kaum zu täuschende Wachsamkeit, vermöge deren er oft der Warner jener Vögelschwärme wird, die den Meeressaum beleben. Der größte unter ihnen, H. fuliginosa, hat die Größe und das Gefieder unseres Bläßhuhns. —

Strandreiter.

(Fig. 103.)



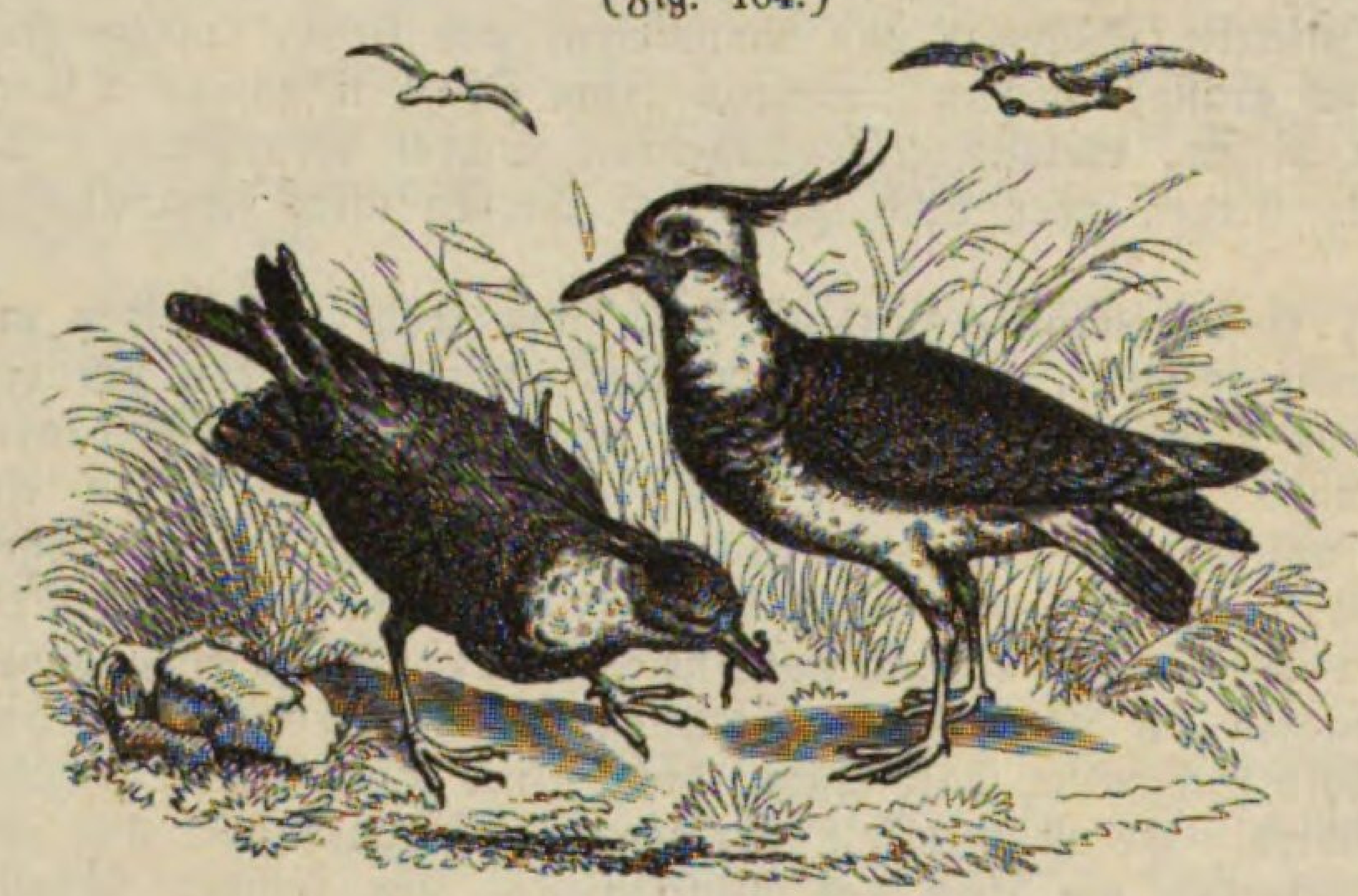
Vielleicht noch seltener als der Austernfischer erscheint bei

Strandreiter. uns der hochbeinige Strandreiter (**Himantopus rufipes**). Dieser seltsame Name darf insofern nicht als unpassend verworfen werden, als er die karrikaturartige Höhe des Vogels wohl bezeichnet. Sie übertrifft selbst die des Spornflüglers noch um ein Beträchtliches. Denn bei noch geringerem Leibesumfange messen hier die nackten, drahtdünnen Füße über $^3/_4$ Schuh. Es scheint in der That, als gehe der Vogel auf Stelzen: ein Eindruck, der durch das hervorstechende Roth des Fußes, durch die kurzen Zehen, aber auch durch die Schlankheit und Knappheit der übrigen Körperformen gesteigert wird. Die langen Schwalbenflügel gestatten ihm einen bewundernswürdig schnellen Flug; aber er vermag auch ziemlich leicht zu schwimmen. Plinius sagt, er lebe nur von Fliegen; sein langer Schnabel deutet jedoch darauf, daß er auch kleine Wasserthiere fange. Stirn und Unterleib sind weiß, alles andere Gefieder schwarz, die Augen schön roth. — Neben dem fast kosmopolitischen Steinwälzer (**Strepsilas**) ist noch

Kibitz. der Kibitz (**Vanellus cristatus**) zu nennen, der eine nicht minder ausgedehnte Verbreitung haben mag. Die eigentlichen Strandgegenden fliehend, sucht dieser früheste unserer Frühlingsboten die binsenbedeckten Brüche, Torfwiesen und Triften der Ebene, um dort in einem Riedgrasbüschel seine, allen Feinschmeckern wohl bekannten, olivenfarbigen Eier zu legen. Ruhelos, wie er ist, bildet er eine charakteristische Staffage jener einsamen Striche. Im hastig fortschießenden Lauf sieht man den allezeit pickenden Vogel hin und wieder kreuzen, wobei ihm dann der Federzopf im Nacken eifrig auf- und abnickt; aber das interessanteste Schauspiel gewähren seine akrobatischen Gaukeleien. Einem Irrlicht gleich flattert er in zuckenden taumelnden Bogen über der Fläche, umschwirrt den Wanderer, der in seine Nähe kommt, stürzt, eben zur Höhe aufgestiegen, kopflings wieder herab, schwenkt rechts und links, bald das schönweiße Gefieder des Bauchs, bald den schwarzgrün-schillernden Rücken zeigend, und unaufhörlich mit seinem wildklagenden Prairieschrei die Luft erfüllend: „Kiwit! Wo bliw ik?“ Der Kibitz ist etwa so groß als eine Taube. Die abgerundeten, beim Fluge sich wölbenden Schwingen klaftern $2^1/_3$ Fuß. Die Füße, deren vierter Zeh verkümmert, haben rothbräunliche Farbe, der Kopf, hochstirnig und stumpfviereckig, hat einen schwarzen, bronzegrün-schimmernden Scheitel.

Kibitz.

(Fig. 104.)



Weit über das Maß aller bisher genannten Arten geht ein neuerdings von Parkins in den westafrikanischen Moorsavannen entdeckter Vogel, den man diesen Geschlechtern beigeordnet hat. Der riesige Sumpfbewohner mißt 4 Fuß Höhe. Von

Walfischkopf. seinem barockgeformten, kolossalen Schnabel hat er den Namen Walfischkopf (**Balaeniceps rex**) erhalten. Bei den arabischen Schiffern heißt er ebendaher „Abu Markubb“ (Vater des Schuhs). In der That hat der Schnabel große Aehnlichkeit mit einem jener plumpen ägyptischen Bauernschuhe oder auch mit einem Kahne; „er ist ungemein breit, dick und kräftig, etwa zweimal so lang als der Kopf, an der Basis

Walfischkopf.
(Fig. 105.)



doppelt so breit als an der Spitze, wo er in einen Haken endigt", der bei dem Männchen gelb, beim Weibchen röthlich=braun ist. Die Augen blicken grau aus einem gelben nackten Ringe hervor; das Gefieder, im Nacken zu einer Haube verlängert, geht vom Aschgrau ins Wassergrau über. Das sonderbare, noch sehr unbekannte Thier soll sich von Fischen, Weichthieren, namentlich aber von jungen Krokodilen nähren. Es verbirgt sich scheu in den hohen Gräsern der Nilsümpfe und läßt nur von Zeit zu Zeit das Klappern seines Schnabels hören.

4. Schnepfen (Scolopacidae). Schnepfen.

Der deutsche und der entsprechende französische Name dieser Gruppe weist sogleich auf den charakteristisch hervortretenden Schnabel hin (becasse, Schnepfe = Schnabelvogel). Lang, dünn, biegsam und nicht selten mit einer empfindlichen Nervenhaut überzogen, dient derselbe, um in Schlamm und Erde hineinzubohren, und tastend die dort verborgenen Thierchen zu entdecken, welche die Nahrung der Schnepfen bilden. Die Füße, bald nackt, bald bis zum Fersengelenk hinab befiedert, haben meist 4 Zehen und gestatten schnellen Lauf. Aber auch der Flug ist rasch und gewandt, wenn schon er meist niedrig über den Boden streicht. Die ritzenförmigen, wohl bis zur Spitze hinabreichenden Nasenlöcher scheinen auf scharfen Geruch zu deuten; das Auge ist bei vielen zum nächtlichen Sehen gebildet. Nur in den Stunden der Dämmerung verlassen die scheuen Vögel das Versteck in Busch und Rohr; am Tage gern ruhend, wissen sie sich durch ihr erdfarbenes Gefieder vor dem Auge des Jägers geborgen. Eine große Schaar der Schnepfenarten gehört dem Norden an, doch ziehen auch diese bis zu unseren und zum Theil zu den subtropischen Breiten herab. Alle sind wegen ihres schmackhaften Fleisches vielverfolgte Zug= und Strichvögel.

Die eigentlichen Schnepfen haben einen kugeligen Kopf mit hoch nach hinten stehenden Augen. Unter ihnen ist die bedeutendste die Waldschnepfe (Scolopax rusticola) von der Größe eines Rebhuhns, und im ganzen nördlichen Asien und Europa heimisch. Vielleicht noch weiter verbreitet ist die Heerschnepfe (Bekassine, Sc. gallinago). Der scheue, bedeutend kleinere Vogel setzte wohl schon manchen nächtlichen Wanderer in Schrecken, wenn er plötzlich, wie ein von der Senne abgeschnellter Pfeil über seinem Haupte hinrauschte, oder wenn aus den Wolken der unheimliche Laut seiner Wanderschwärme herabklang. „Himmelsziege", „Donnerziege" nennt sie das Volk, und erkennt in ihrem meckernden Geschrei einen Vorboten des Ungewitters. Dem Jäger freilich ist dieser Ruf willkommen, denn ihm verkündigt er die Schnepfenjagd, die, bei dem rasch abbrechenden, blitzschnellen Zickzackfluge der Vögel, bekanntlich für das Probstück eines gerechten und vollkommenen Schützen gilt. Fast um die Hälfte kleiner ist die Moorschnepfe (kleine Bekassine, Sc. gallinula). Sie geht aber bis zum Hoch-Norden hinauf und behauptet einen großen, ganz Sibirien begreifenden Bezirk. In der Jägersprache führt sie wohl den Namen „taube" oder „stumme" Schnepfe, weil sie sich zuweilen eher der Gefahr zertreten zu werden aussetzt, als daß sie auffliegt, und wenn sie auffliegt, nie einen Ton von sich giebt, sondern rasch und lautlos im Riedgras niederfällt. — Die Brachvögel (Numenius) scheu, zu Wasser und zu Lande gleich flüchtig, schaarenweis wandernd, und auf den Hebriden zu Tausenden brütend; die Strandläufer (Tringa), deren gesellige Völker die Oede sumpfiger Meeres= und Flußufer beleben; der ihnen nahe verwandte Sanderling (Calidris), der wundersame Kampfhahn (Machetes): sie alle stehen den Schnepfen nahe, mit denen sie den nervenreichen Tastschnabel gemein haben. Unter ihnen verdient jedoch der letztgenannte

Waldschnepfe u. s. w.

Brachvogel u. s. w.

Kampfhahn.

Vogel noch kurze Erwähnung. Denn mit einer Streitlust, wie sie sonst nur am Hühnergeschlecht wahrgenommen wird, messen diese Thiere sich in oft wochenlang fortgesetztem Zweikampf. Es sind geborene Raufbolde. Wo in der sumpfigen Marsch eine festere Stelle sich zur Arena bietet, sammeln sich die Hähne und beginnen beim Morgengrauen schon ihre Gefechte, mit Schnabel, Fuß und Flügel aufeinander losfahrend, während die Weibchen schaulustig und zugleich als lockender Kampfpreis umherstehen. Oft trennt erst der Abend die Fechter; aber schon der nächste Morgen erneuert die allerdings mehr komische als ernste Scene. Denn es ist eben immer mehr wie ein Balgen zur Kurzweil. Aber der Anstand des Kämpfers wie des stolz auf und abschreitenden Siegers hat etwas Pathetisches, das ganz an unsern Haushahn erinnert. Entbehrt der Kampfhahn auch des Kammes, der diesen schmückt, so ersetzen den Mangel reichlich die aufgesträubten Federbüsche des Kopfes und der stattliche Halskragen, wozu denn noch als männlich ernste Zierrath zwei gelbe Gesichtswarzen kommen Uebrigens wechselt vielleicht kein Vogel so außerordentlich in der Färbung als dieser. Namentlich ist der mantelartige Federkragen bald weiß, bald gelblich, bald röthlich, bald braun, ja er geht durch alle Abstufungen bis zum metallisch glänzenden Schwarz fort. — Einer zweiten Gruppe der Schnepfenvögel fehlt der vorhererwähnte Tastapparat des Schnabels, dagegen charakterisirt sich dieser durch eine mehr oder minder bemerkbare Krümmung nach oben. Besonders lang und biegsam ist der Schnabel der Pfuhlschnepfe (Limosa); am stärksten aufwärtsgekrümmt und in dieser Beziehung

Avosette. ohne Beispiel ist er bei der Avosette (Säbler, Recurvirostra). Man sieht wohl den langbeinigen weißen Vogel in den Untiefen der Küste stehen und den langen harten Säbelschnabel so schnell in und über dem Wasser hin- und herschwingen, als treibe er ein bloßes Spiel, während er jedoch mit jeder Schwingung irgend eine Beute erhascht. Sein mit Schwimmhaut bekleideter Zeh weist bereits auf die Schwimmvögel. Noch mehr

Wassertreter u. s. w. aber gilt dies von dem Lappenfuße des Wassertreters (Phalaropus). Dieser kleine Hyperboräer, kaum größer als eine Spitzlerche, schlüpft mit bewundernswerther Leichtigkeit selbst über das sturmbewegte Element; fast glaubt man, er laufe die Wogen, eben wie feste Hügel, hinauf und hinunter. Nimmt man dazu, daß er, sogar gegen die Polarkälte unempfindlich, noch unter dem 68° nördlicher Breite und 4000 englische Meilen vom Lande entfernt im Eismeere gesehen wird und zutraulich dem einsamen Schiffe sich nähert: so kann man seine Erscheinung nicht anders, als eine heitere, ja liebliche bezeichnen. — Die artenreichen Wasserläufer (Totanus) finden sich auch an unsern Dünenküsten: zierliche Vögel, mit lebhaft rothen oder grünen Füßen im Schlick umhertrippelnd, und unaufhörlich den Schnabel in den von Würmern und Gelenkthieren wimmelnden Boden stoßend.

Avosette.
(Fig. 106.)



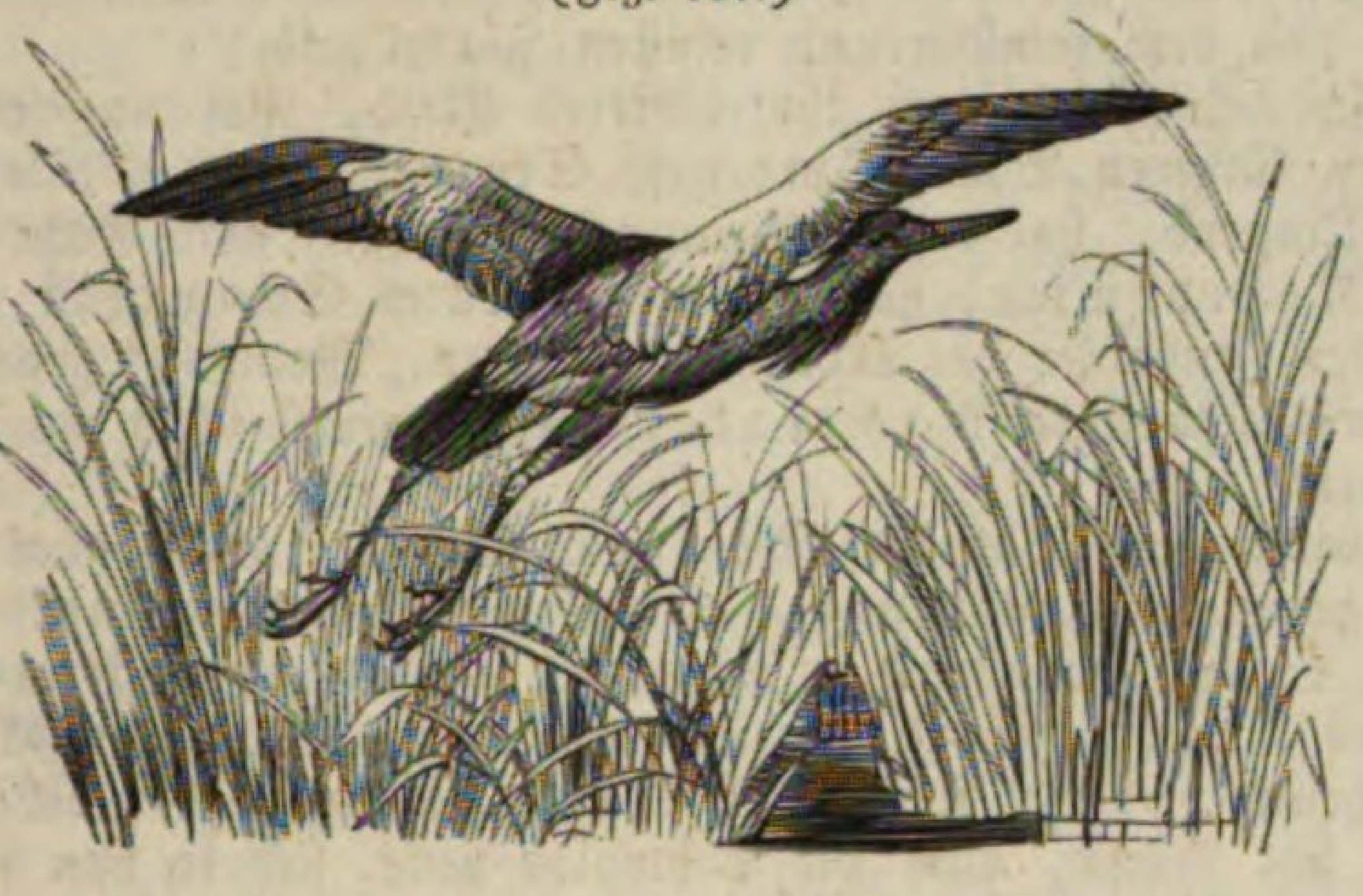
5. Reiher (Herodiae).

Reiher. Die Reiher gehören zu den schlanksten Vögelgestalten. Ihr Hals ist ebenso beweglich, ihr Schnabel ebenso hart, als lang. Meist scharf zugespitzt, dient dieser letztere dem räuberischen Geschlecht als Waffe; doch ändert er sonst in der Form vielfach ab. Die 4 Zehen des ebenfalls sehr gestreckten Fußes sind (ganz oder halb) geheftet, zuweilen auch mit (ganzer oder halber) Schwimmhaut versehen. Dem hageren Rumpfe giebt ein lockeres, lang ausfransendes Gefieder Schein der Fülle, wie es am Kopfe sich oft zu prunkenden Büschen und Schweifen entwickelt. Die Reiher nisten hoch, immer in größeren oder kleineren Gesellschaften, ohne jedoch ein eigentliches Nest zu bauen.

Unter den zahlreichen Arten der eigentlichen Reiher ist keiner so allgemein ver-
Fischreiher. breitet und fast keiner von solcher Größe, als der Fischreiher (Ardea cinerea). Am Ufer der Meere und Ströme, an Seen, Teichen und Mooren, überall, wo das Element, auf das er angewiesen, Beute verspricht, findet er sich ein. In irgend einer einsamen Bucht ist seine Stelle. Blöcke und Schilf ragen aus dem seichten Wasser, schnelle Möven schießen darüber hin, buntschillernde Enten und muntere Steinwälzer treiben ihr Wesen; er aber steht allein, stumm und still in den stillen, stummen Spiegel schauend, ein Symbol der Oede. In der That, wer ihn so gesehen: den großen grauen Vogel, den Hals tief eingezogen, und unbeweglich auf Einem Fuße stehend, der mochte wohl einen jener sonderbaren Monolithen zu erblicken meinen, oder glauben, die Gestalt sei im Schlafe erstarrt. Aber man trete näher. Man beachte das gelbe Katzenauge, das einzige Bewegliche an dem unbeweglichen Steinbilde, dieses listig funkelnde Auge,

das Alles wahrnimmt, gleichviel ob nah, ob fern, und man erkennt sogleich: die Figur ist nichts weniger als ein beschaulicher Träumer. Es ist ein lauernder Jäger, ein schweigsamer Fischer, der mit zäher Geduld die kriechende und schwimmende Brut zu seinen Füßen berückt. Was sein Auge erspäht, das faßt auch der harpunengleich hervorschnellende Schnabel. Ist die Jagd doch einmal ungünstig, oder deckt etwa die weichende Fluth ein reichlicheres müheloses Mahl auf, dann wandert er wohl mit langen, bedachten Schritten zwischen den Tümpeln und Klippen nach Fischen, Krebsen u. dgl umher. Aber beim ersten ungewohnten Laut, beim ersten verdächtigen Anblick richtet er sich auf. Er stößt sein hartes Gekreisch aus, schlägt mit schwerfälligem Flügel die Luft, bis er zur Höhe gelangt, leicht und langsamstolzen Schwunges der Ferne zustrebt. Der Fischreiher führt kein nächtliches Leben, wie andere seines Geschlechts. Er ist vielmehr ein ächter Tagvogel und sucht Abends den Gipfel eines Baumes oder Felsens, um dort zu ruhen. Dort baut er auch sein Nest, ein mit Gras nothdürftig ausgefülltes Reisiglager. Wo die Einsamkeit weitgedehnter Sümpfe und Marschen oder strenge Jagdgesetze ihn vor Verfolgung schützen, siedelt er sich gesellig an, oft 20 bis 100 Nester beisammen. Diese „Reiherstände“, welche jetzt zur Seltenheit geworden sind, hegte das Mittelalter mit eifriger Vorliebe. Denn ihm war der Reiher der feudale Vogel, das königliche Wild, das nur mit dem königlichen Falken gejagt wurde. Noch jetzt wird in Hindostan die „Beize“ mit Leidenschaft betrieben, und allerdings mag kaum irgend eine Hetze dem Schauspiel der Lüfte gleichkommen, welches die Reiherjagd in hundert Wechselgestalten bietet: sei es, daß der verfolgte Vogel in gewaltiger Linie hinstreicht, die Feinde weit hinter sich lassend, sei es, daß er, ein glänzender Pfeil, himmelan steigt, hoch über jene hinweg, oder daß er endlich den verzweifelten Kampf gegen die Uebermacht versucht. Die Gewandtheit, die Kraft, welche er in solchen Augenblicken aufbietet, sind bewunderungswürdig. Oft sieht man ihn gleich einem Windmühlenrade in der Luft sich drehen, und mit der Wucht seiner Schläge die andrängenden Feinde zurückscheuchen. Dann stehen wohl, wie von unsichtbaren Banden gehalten, die Vögel minutenlang im Aether, mitten unter ihnen der Reiher, die Flügel ausgebreitet wie Schwerter. Nach kurzer Rast neues Emporsteigen, neues Andringen, immer höher, bis in's unermeßliche Blau. Kein Auge wäre scharf genug ihre Spur zu verfolgen. Aber den tapferen Kämpfer errettet weder List noch Muth. Ueber, neben, unter ihm schweben die Falken, und während er den schlanken Hals auf den Rücken legt und den Schnabel wie einen Spieß emporkehrt, jeden Stoß nach oben abzuwehren, hacken die mörderischen Fänge von unten in den Leib, und im wilden Knäuel stürzen endlich Sieger und Besiegter zu Boden. — Der Fischreiher erreicht eine Größe von nahe $3^1/_2$ Fuß. Seine wassergraue Tracht stimmt zu seinem Gewerbe. Eine eigenthümliche, hochgeschätzte Zierde derselben bilden die schwarzen, den Nacken hinabflatternden Federzöpfe und die silberfarbenen Fransen seines Mantels. Im Uebrigen ist der Reiher, wo er auch lebe, immer derselbe behutsame und ausdauernde, stets hungernde, stets magere Vogel; selbst unter den günstigsten Umständen gelangt er nie zu jenen runden Formen, die von behaglicher Existenz zeugen. Erscheint seine Gestalt gravitätisch, wenn er am Rande der Gewässer steht oder langsam hinschreitet, so wird sie zum Fluge erhoben wirklich schön. Die Füße ruderartig gestreckt, den Hals malerisch zurückgebogen, schwebt der Vogel in ununterbrochenem Hochfluge; aber wahrhaft majestätisch ist es, im Herbst seine Wanderzüge in geregelter Linie durch den Aether schwimmen zu sehen:

Fischreiher.
(Fig. 107.)



Blau wie der Himmel sein Flügel,
Licht und Luft der stolze Leib,
Die Erde unter ihm ein Hügel! (Kerner.)

Dieselbe Flugart findet sich auch bei den übrigen Reihern. Als die schönsten, aber auch seltensten unter den europäischen gelten mit Recht der große und kleine **Silberreiher** (**A. egretta** und **garzetta**), unter den ausländischen **A. Thula** und **A. candidissima**:

sämtlich schneeweiß, an Kopf, Hals und Schweif mit dem luftigzartesten Federschmucke geziert. Der größte Silberreiher mag der am Nilufer heimische Riesenreiher (A. Goliath) sein. Er übertrifft unsere Fischreiher fast um das Doppelte an Größe, hat einen mächtigen Schnabel und einen Schlund, in welchen man die geballte Faust ohne Mühe einschieben kann. Er ist äußerst schlau und entfliegt dem herannahenden Jäger schon aus großer Entfernung. Bei aller Plumpheit ist er nicht schmucklos, trägt vielmehr ein ziemlich lebhaft gefärbtes Federkleid. (Brehm.) Am nächsten steht den Silberreihern an Schönheit der javanische Reiher (A. bicolor), bedeutend kleiner, aber Kopf, Hals, Brust und Rücken von dem feinsten und reinsten Isabellgelb.

Nachtreiher. Die Nachtreiher unterscheiden sich durch ihr düsteres Kleid, ihre ungesellige Lebensart und einen gedrungeren kürzeren Bau. Ihre tiefe Stimme, in der Stille der Nacht mit zwiefacher Stärke erklingend, hat etwas Grauenerregendes. Mit Recht hat man den stöhnenden Ruf der Rohrdommel (A. stellaris) fernem Stiergebrüll verglichen und diesem melancholischen Einsiedler der Moore den Namen „Moorkuh" gegeben, während das Geschrei des schwarzschopfigen Nachtraben (Nycticorax) mehr an das Gekrächz der Krähenvögel erinnert.

Storch. Der weiße Storch (Ciconia alba) hat die Größe und Gestalt, nicht aber die Hagerkeit des Reihers. Eine genauere Schilderung dieses klappernden Frühlingsboten darf inzwischen erspart werden, da er, wenigstens in Nieder-Deutschland, gewissermaßen zum Haus- und Hofwesen jedes Bauern gehört. Sein eigentlicher Verbreitungskreis reicht freilich ungleich weiter, denn er findet sich in allen drei Erdtheilen der östlichen Halbkugel. Unter den Vögeln hat keiner, auch die Schwalbe nicht, sich so von selbst dem Menschen zugesellt und an menschlicher Art theilgenommen, als er. Um keinen auch hat Sage, Dichtung und Glaube einen so bedeutungsvollen Nimbus gewoben. Die sympathischen Bande, welche in Urzeiten den kindlichen Sinn der Völker mit der Thierwelt verknüpfen mochten, und von denen sonst nur noch das Märchen erzählt, erscheinen hier gleichsam noch ungelöst und lebendig wirkend. Bei den Dichtern des Alterthums heißt der Storch mit stehendem Ausdruck der „fromme" Vogel. Pietät aber ist wirklich, wenn auch natürlich in beschränktem Sinne, ein Charakterzug desselben. Jahr um Jahr kehrt der Storch zu dem Dache, auf dem er sein gewaltiges Nest gethürmt; ein Zug der Heimathliebe und der Dankbarkeit führt ihn immer wieder zurück, und so verwächst er mit dem Dorfe, dem Hause, den Menschen, den Kindern, wird fast selbst wie ihrer eins: ein rechter Familienvogel und Genius loci. Aber ganz vorzüglich bewährt sich jene Pietät in der zärtlichen Sorge dieser Vögel für einander. So soll der Storch seine Brut auf den Rücken nehmen, um sie im Fliegen zu unterrichten, oder sie zu retten, wenn Feuersgefahr droht; auch sagt man, daß er in Hungersnoth seinen Jungen den eigenen Fraß wiederkäue, daß er der erkrankten mit Aufopferung seiner selbst pflege u. s. w. Gehört nun auch hiervon so Manches in's Gebiet der Fabel, und steht z. B. fest, daß der Storch nicht nur die Schwächern des eigenen Geschlechts überfällt, sondern sich sogar an den Nestlingen anderer Paare vergreift: so bleibt doch noch immer des gemüthlich und menschlich Ansprechenden genug in seinem Thun und Wesen. Dahin gehört seine eheliche Treue, seine Reinlichkeit, seine Liebe zu Kindern, sein Gemeindeleben, das oft in Versammlungen und Kriegen ganze Storchstämme vereinigt. Wie eifrig und lustig schlägt er seinen Klapperschnabel, als riefen Kastagnetten zum Tanz! Welch ein feierlicher Ernst liegt in seinem Schreiten, Stehen und Gebaren, zumal wenn, den einen Fuß um den andern geschlungen, die hinkende Silhouette stylitengleich vom Dachfirst herabschaut! Wie majestätisch ist sein Flug, jetzt in großen Spiralen den Teich umkreisend und dann in gerader Linie, fast ohne die Schwingen zu regen, dahineilend! Als besondere Eigenthümlichkeit ist endlich hervorzuheben, daß der Storch ein doppeltes Vaterland, zwei Geburtsstätten hat, die eine im Süden, die andere im Norden. Wie bei uns auf dem Strohdach des Marschbauern zwischen den alternden Linden, so baut er sein Nest auch dort auf dem Gipfel der Pyramiden und in den Trümmern orientalischer Königspracht, und hier und dort erwächst ihm ein junges Geschlecht. Durch dieses Doppelleben wird der Storch fast zu einem mysteriösen Geschöpf. Obgleich so ganz deutsch, so ganz heimisch vertraut, erscheint er doch auch wieder wie ein seltsamer Einwanderer, wie ein fabelnder Zigeuner, der Land und Meer durchstreift, und von den Stätten der Lebendigen und der Todten zu berichten weiß. Aus alle dem mag sich denn die abergläubische Verehrung erklären, welche die Völker dem Storch gewidmet haben. Er galt und gilt noch immer als Mehrer des Glücks und Wehrer des Unglücks. Wo er nistet, zündet kein Blitz; wo er jagt, gedeihen die Saaten. Ja er verbürgt nicht bloß, sondern er bringt selbst den Ehe-Segen in's Haus, denn er ist der gefeite Wickelkindträger unseres Volks. Mit dieser Rolle hat ihn der gläubige Mythus betraut, nachdem die uralte — Griechen und

Germanen geläufige — Vorstellung, nach welcher der Vogel selber eine Menschenseele besaß, allgemach verblaßt war. Kann es Wunder nehmen, daß das einst ohne Zweifel sogar angebetete Thier noch durch das ganze Mittelalter hindurch seine unantastbaren Stiftungen und Leibgedinge hatte? daß es bestimmte leges ciconiariae, coutumes gab, welche den Todschlag eines Storches dem eines Menschen gleich setzen? daß seine Ankunft feierlich angeblasen und angesungen ward? daß noch jetzt in Deutschland wie in Ungarn, in Schweden wie in Spanien der kommende und ziehende Vogel mit ernsten und heitern Wandersprüchen begrüßt wird? Pilger Luglug nennen ihn die Araber, Segensvogel (Thiur el baraka) die Abessinier, Gottesvogel (Deeving butte) die Letten, Heilebart und Adebar (d. i. Glücksträger) die Niederdeutschen. Wenn er im Froschmäusler Bartholt Leisetritt getauft wird, so bezieht dieser letztere Name sich offenbar auf den listig schleichenden Gang des Froschjägers. Denn Frösche nebst andern Amphibien, Käfern u. dgl. bilden die Hauptnahrung des Storches. Eben deshalb sucht er mehr die wiesen- und wasserreichen Ebenen, als die Gebirge; in keiner Gegend Europa's aber mag er häufiger gefunden werden als an den Nord- und Ostseeküsten. Hier, wo der Strand ihm Beute im Uebermaß gewährt, ist in gewissen Gegenden buchstäblich jedes Bauernhaus mit einem Storchnest gekrönt, und oft stehen deren drei, vier unmittelbar neben einander. Eine merkwürdige Erscheinung ist dagegen, daß dieser Vogel weder in Sardinien, noch in England gesehen wird. Von Sardinien behauptet es Cetti; das Räthsel würde in diesem Falle für gelöst gelten können durch die weitere, von Anderen behauptete Thatsache, daß es dort zu Lande keine Frösche gebe. Was England anbetrifft, so wird das Fehlen der Störche schon im 16. Jahrhundert durch Rollenhagen und Philander von Sittewald bezeugt: ein Beweis, daß wohl nicht allein die fortschreitende, alle Sümpfe trockenlegende Kultur den Vogel von diesem Insellande fern hält. — Der schwarze Storch (C. nigra) ist seltener, etwas kleiner (etwa 3 Fuß hoch) und nistet in bruchigen Wäldern. Fuß und Schnabel sind auch bei diesem roth, das übrige Gefieder dagegen, mit Ausnahme des Bauchs, braunschwarz mit grünlichem Schimmer. — Auch das tropische Asien und Afrika hat seine Störche. Es sind die riesigen Argala (C. Argala) und Marabu (C. Marabu), jener 6 bis 7, dieser nicht eben über 5 Fuß hoch. Ihr mächtiger Schnabel erinnert an den Pelikan; ihre Gefräßigkeit, ihr kahler Schädel, ihr ebenfalls nackter Hals mit häßlichroth herabhängendem Kropf erinnert an die Geier. Wirklich gesellen sie sich auch gern diesen Vögeln, mit denen sie gemeinsam den verwesenden Abfall der Städte vertilgen. Der außerordentliche Dienst, welchen sie dadurch den Bewohnern jener Striche leisten, erklärt ihre Heilighaltung. Die Araber nennen die bei ihnen heimische Art Marabu d. i. heiliger Streiter; die Sudanesen aber heißen den Vogel „Vater des Trinkschlauchs" (Abu Saiu) seines mehr als fußlang ausdehnbaren Kropfsackes halber. Die lockern zerfaserten Schwingfedern sind als kostbarer Schmuck bekannt. — In Nordamerika fehlt der Storch; in Südamerika vertritt ihn der großschnäblige Jabiru (Mycteria, Ringstorch) mit hochrother Binde um den nackten schwarzen Hals. Aber auch in Afrika begegneten Rüppel und Brehm einer Art desselben, dem Sattelstorch (M. ephippiorhyncha). Man muß, sagt Brehm, diesen Giganten im Urwalde gesehen haben, will man seine ganze stolze Schönheit würdigen. Unsere deutsche Ornis giebt uns selten Haltpunkte, um die der Tropen mit ihr vergleichen zu können; eine Erscheinung wie die eines lebenden Sattelstorchs malen uns nicht einmal unsere Träume. Sinken doch neben dem Prachtgefieder dieses Königs der Störche selbst die Marabus zu gemeinen Gestalten herab.

Argala, Marabu u. s. w.

Wie den Storch verehrte das Alterthum auch den Mumien-Ibis (Ibis religiosa) als Symbol und Boten segnender Naturkräfte. Dieser weiße, hühnergroße Vogel ist allerdings kein Schlangentödter, wie Herodot seinen ägyptischen Gewährsmännern allzugläubig nacherzählt; vielmehr lebt er nur von kleinem Gewürm, Heuschrecken u. s. w. Aber da er in Unterägypten noch jetzt, wie ehemals, mit dem wachsenden Nil erscheint und mit dem abnehmenden verschwindet, so war wohl natürlich, daß er als ein willkommener Gast, ja als ein Herold und Sendling der Stromgottheit selber begrüßt und geheiligt wurde. Und auch auf den todten Vogel erstreckte sich noch diese Verehrung. Die Leichen desselben wurden mit denselben Spezereien balsamirt, wie die Leichen der Großen. „Und wie man über dem Sarkophag, welcher des Königs Mumie barg, einen Berg aufthürmte, so baute man auch für den heiligen Vogel ein eigenes Mausoleum: eine der Pyramiden, welche wir die von Sakhava nennen. Hier findet man die von eigenthümlich geformten Urnen umschlossenen oder auch in Kammern schichtenweis aufgesammelten Mumien des Ibis zu Tausenden." Auch die heutigen Bewohner Aegyptens nennen den Vogel mit offenbar ehrendem Namen Abu Hannes (Vater Johannes). Mit ihm ist der schwarzbraune Ibis (I. falcinellus) der sich zuweilen selbst nach Süddeutschland verirrt, trotz seines dunkelbronzefarbenen Gefieders, öfter verwechselt worden,

Ibis u. s. w.

ebenso auch der nach Fischen lüsterne, rosenroth überhauchte Nimmersatt (Tantalus Ibis). Die amerikanischen Ibis zeichnen sich durch schönes Gefieder aus. I. rubra, prächtigroth, mit schwarzen Schwingen; I. alba, reinweiß; I. Ordi, dunkelgrün, mit karminrothem Schnabel und eben solchen Füßen. Zu den Arbeiden gehören außer anderen noch der Löffelreiher (Platalea), der Kahnschnabel (Cancroma), der Klaffschnabel (Anostomus), der Flamingo (Phoenicopterus): alle, wie der Name andeutet, durch abweichende Schnabelbildung ausgezeichnet. Bei dem Löffelreiher ist er flachgedrückt, und unten scheibenartig erweitert; bei dem Kahnschnabel gleicht er der Wölbung eines umgedrehten Bootes; bei dem Klaffschnabel, einem fast storchgroßen Vogel, der am oberen Nil in Hunderten erscheint, sperren Ober- und Unterkiefer, wie bei einer verbogenen Scheere, und schließen nur am Grunde und an der Spitze zusammen. Auch sind die Brust- und Rückenfedern dieses Vogels merkwürdig durch die hornähnlichen, schillernden Blättchen, in welche sie endigen. Am sonderbarsten

Flamingo. gestaltet sich der Schnabel des Flamingo, denn hier ist er in der Mitte gleichsam gebrochen und hängt in fast rechtem Winkel herab. Dadurch erhält der kleine Kopf einen, man möchte sagen, altweibermäßigen zusammengesunkenen Ausdruck, mit dem aber der stangenartige Habitus der übrigen Gestalt wieder auffällig kontrastirt. Denn während der Leib kaum mehr Umfang hat, als der einer Gans, messen Füße und Hals je $2^1/_2$ Fuß, so daß die ganze hochaufgereckte Figur in gewisser Beziehung wohl das geflügelte Gegenbild der Giraffe darstellen kann. Der Flamingo ist seines (mit ganzer Schwimmhaut bekleideten) Fußes halber öfter zu den eigentlichen Schwimmern gezählt worden. In der That schwimmt er da, wo die hohen Beine nicht mehr gründen, sogleich mit Leichtigkeit weiter, selbst im aufgeregten Gewässer der Strommündungen und Küsten; aber ebenso läuft er auch außerordentlich schnell. Seine Nahrung besteht aus Laich, Muscheln, Insekten u. s. w., die er, den Kopf verkehrt in's Wasser tauchend, mit dem tiefgehöhlten Oberschnabel aufnimmt. — Der gemeine Flamingo (Ph. antiquorum) lebt in Afrika und an den Küsten des Mittelmeeres und des Pontus. Brehm erzählt, daß er sie in den Wassern eines der ägyptischen Küstenseen zu vielen Tausenden bei einander sah, wie sie gleich einer gewaltigen Feuerlinie sich dem Horizonte zu verloren. Auf Lagunen und Stromdeltas baut er ein hohes pyramidales Nest und bebrütet die Eier, indem er sich auf demselben, wie auf einem Stuhle niedersetzt. Der junge Vogel hat noch nicht die Rosenfarbe, welche die ältern zu einer so prachtvollen Erscheinung macht, namentlich wenn sie einem Meteore gleich, in geordneten Flügen von 50 bis 100 und mehr durch den klaren Himmel des Südens ziehen, oder wenn sie zur Rast sich niederlassend, in grandioser Spirale sich langsam dem Boden zusenken. (Sein Gehirn gab eins von den Ragouts, mit denen Heliogabale ihren stumpfen Gaumen kitzelten. Aber auch sein Fleisch wird von den Arabern, die den Vogel Nachts beschleichen oder in Netzen fangen, als sehr wohlschmeckend gerühmt, und europäische Reisende bestätigen dies.)

Flamingo.
(Fig. 108.)



8. Schwimmvögel.

(Palmipedes.)

Schwimmvögel. Diese letzte Gruppe der Vögel steht dem Menschen unter allen am fernsten. Auf einem unzugänglicheren Elemente, zum Theil in arktischen Klimaten lebend, entziehen sie sich der Beobachtung, und nur der vielfache Nutzen, den sie insonderheit dem Bewohner der Küsten gewähren, ladet zu ihrer Verfolgung ein und hat selbst die Zähmung einiger herbeigeführt. Das Wesen des Wasserthieres prägt sich in ihnen sehr entschieden aus. Ihre Stimme, nur weniger schriller Laute fähig; ihr glanzloses, aber sehr reinfarbiges Gefieder; ihr phlegmatischer, von der frohen Beweglichkeit des Luftvogels weit entfernter Sinn; endlich ihr massenhaftes Erscheinen harmonirt wohl mit der Natur des großen, kalten, einförmigen Elements, auf dem sie

leben. Aber es gilt dies auch, und noch unzweifelhafter, von der Struktur ihres Körpers. Der Fuß, der bei den Watern oft eine so überraschende Höhe erreicht, ist hier bedeutend verkürzt, fast kürzer als irgendwo sonst. Weder zum Lauf, noch zum straffen Schritt bestimmt, hat er nur den Dienst eines Steuers zu leisten. Er durfte ebendeshalb nicht wohl anders als hinter den Schwerpunkt des Körpers gestellt werden: eine Stellung, die dem schwimmenden Vogel ebensoviel Leichtigkeit und Sicherheit des Bewegens giebt, als sie dem gehenden hinderlich wird. Die seitlich zusammengedrückten, bei einigen fast scharfkantigen Läufe und die bald mit einer Schwimmhaut, bald mit Lappen bekleideten Zehen vollenden das Ruderorgan. Ihm kommt der Bau der Brust zu Hülfe, die mit breiter Wölbung sich dem Andrang der Welle entgegenwirft, während ebenso zweckmäßig der Rumpf sich nach hintenzu verschmälert. Das dichte, öligglänzende Gefieder deckt den Körper bis zum Fersengelenk, und hält sowohl Kälte als Wasser von der empfindlichen Haut ab. Da es aber rascher abnutzt als das Gefieder der übrigen Vögel, so bedarf es meistens einer zweimaligen Erneuerung (doppelte Mauser). Zeigt sich in diesem Allen die Akkomodation an das Wasserleben, so konnte dagegen die Gestaltung des Schnabels und des Flügels eine wechselnde sein, ja der letztere durfte selbst ganz fehlen, wie er allerdings andererseits auch in enormer Entwickelung auftritt. Es braucht nicht gesagt zu werden, daß alle Stufungen, welche die eben angedeuteten Extreme des höchsten Flugvermögens und des gänzlichen Unvermögens mit einander vermitteln, bei den Schwimmvögeln vorkommen. Dagegen verdient besondere Erwähnung die Fertigkeit des Tauchens, obgleich auch sie nicht allen Vögeln dieser Klasse eigen ist, und sehr verschiedene Grade der Vollkommenheit zeigt. (Schwimmtaucher, Stoßtaucher, Gründler.) Der Kopf der Schwimmvögel muß klein genannt werden; ihn trägt ein verhältnißmäßig langer, oft in schöner Linie gebogener Hals, der es dem Vogel möglich macht, schwimmend eine weite Fläche zu übersehen und die Beute wie die Gefahr zu erkennen. Wie weit und zahlreich auch die Schwimmvögel verbreitet sind, so finden sie sich doch nirgends zu so großartigen Massen vereinigt, als in den Polarmeeren. Dort bilden sie oft die einzigen, nur nach Millionen zählenden Vertreter der Thierwelt. Die meisten derselben sind Zugvögel, und fast alle brüten gemeinsam; einige derselben nehmen ganze Inseln für ihr Brutgeschäft in Anspruch (Island, Farö, Hebriden u. s. w.). — Daß man die Schwimmvögel dumm genannt hat („dumme" Seeschwalbe, „dumme" Lumme u. s. f.), erklärt sich aus ihrem trägeren, phlegmatischen Naturell. Dennoch dürfte jener Satz in seiner Allgemeinheit sehr zu beschränken sein. Die seelischen Anlagen vieler unter ihnen hat schon das Alterthum gewürdigt, und die meisten schließen sich dem Menschen vertraulich an.

1. Entenartige.

Der Schnabel, von mäßiger Länge aber breit, ist zu einem empfindlichen Tastorgan ausgebildet. Denn statt der Hornscheiben überzieht ihn eine weiche, nervenreiche Haut, die nur an den Rändern etwas verhärtet und sich zu zahn- oder bartenähnlichen Blättchen (Lamellen) gestaltet, um aus den geschlossenen Kiefern das Wasser abfließen zu lassen, die eigentlich nährenden Stoffe aber darin zurückzuhalten. Ja bei einer Entenart Australiens (Malacorhynchus membranacea) bildet diese Haut an dem Oberkiefer sogar lippenartige Anhängsel. — Auch die fleischige Zunge mag größere Sensibilität entwickeln, als die hornige anderer Vögel. Die Nahrung der Enten besteht aus Wasserpflanzen, Würmern, Insekten und deren Larven, Schnecken u. s. w. Ihre Gefräßigkeit ist sprichwörtlich, und ihr Magen von sehr fester, muskulöser Struktur. Obgleich zu einem großen Theile dem Meere angehörend, suchen die brütenden Vögel doch gern die Nähe

Entenartige Vögel.

süßer Gewässer, um dort ihr schlichtes Nest zu bauen und mit zahlreichen und großen Eiern zu füllen. Alle Enten sind gute Flieger, ausdauernde Schwimmer, aber unbehülfliche Gänger. Die drei Vorderzehen des nach hinten gerückten Fußes verbindet eine vollständige Schwimmhaut; die hocheingelenkte Hinterzehe ist frei.

Voran steht billig der Schwan (Cygnus). Die beiden bekanntesten Spezies, der Schwan. Singschwan (C. musicus) und der Höckerschwan (C. olor), unterscheiden sich vornehmlich durch den Schnabel, der bei jenem gelb und ohne Höcker, bei diesem ziegelröthlich und an der Wurzel mit einem schwarzen Höcker versehen ist. Im Uebrigen stimmt die äußere Erscheinung beider ganz überein, nur daß vielleicht unser zahmer Höckerschwan den Hals in noch schönerer Wellenlinie emporträgt, als der wilde Singschwan. Einer weitern Beschreibung bedarf es nicht, da Jedermann den stolzen Schwimmer kennt, der — ein König der Gewässer — stumm und fast feierlich mit halbgeblähten Schwingen den Spiegel der Seen und Teiche durchfurcht. Daß die Plastik sich diesem edlen Thierbilde mit besonderer Vorliebe zuwandte, war natürlich; aber auch die Dichter haben den Schwan gepriesen und in ihm gleichsam ihr eigenes Symbol gefeiert. Wenn er den Tod nahen fühle, dann stimme er seine Kehle zum melodischen Gesang, und seine Seele entschwebe unter den Berührungen des Himmels: so erzählt der alte sinnige Mythus. Bleibt dies eben auch nur Fabel, so fehlt ihr doch nicht ganz eine natürliche Anknüpfung. Denn während fast alle Schwimmer nur einen rauhen oder schrillen Schrei hervorzubringen vermögen, ist dem Singschwan allerdings ein sehr sonorer, ebenso voller als weicher Ton verliehen. Auch nüchterne Beobachter haben ihn mit dem sanften Klange ferner Posaunen oder Glocken verglichen. Durchdringender, aber auch weit schneidender ist der Ruf des Höckerschwans. Beide Arten gehören dem hohen Norden an, den sie in der warmen Jahreszeit verlassen, um südwärts zu brüten. Der Anblick dieser schneeweißen Vögel, mögen sie wandernd in hohen Luftzonen hinziehen, oder ruhesuchend auf den Gewässern sich niederlassen und nun in stattlichen Geschwadern an den Buchten und Inseln entlang segeln, gehört zu den schönsten Bildern, namentlich der baltischen Meeresküsten. — Um Weniges größer, als die europäischen Schwäne ist der durchaus schwarze Schwan Neuhollands (C. Plutonius). Wie ein Mischling aus beiden erscheint der majestätische C. nigricollis Südamerika's, der auf einem blendendweißen Leibe den schwarzen Kopf und Hals trägt.

Gans. Die Gans (Anser) mag, neben den Schwan gestellt, freilich eben nicht vortheilhafter erscheinen, als der Esel neben dem Pferde. Aber hier wie dort hat man den Unterschied zwischen dem gezähmten und dem wilden Thiere zu beachten. Die Hausgans (Anas anser domesticus) ist schwerfälliger, des Fliegens entwöhnt und vielleicht wirklich dumm. Die wilde (namentlich Anser cinereus und A. segetum) ist behend, gilt als ein Muster von Schlauheit, und wandert in hohen, raschen Flügen. Alle Gänse leben mehr auf dem Lande, als auf dem Wasser, wie sie sich denn ausschließlich von Sämereien und Kräutern nähren. Schwimmen sie, so sinkt der Vorderkörper tiefer ein, als bei den übrigen Vögeln dieser Klasse; erheben sie sich in die Luft, so streichen sie zuvor minutenlang und unter wildem Gekreisch über den Boden hin „mit den Flügeln jauchzend", wie Homer sagt. Die Zähmung unserer Gans reicht ins hohe Alterthum; sie war das Opferthier der Aermeren, doch standen Gänselebern schon zur Zeit des Augustus als Leckerei in Ruf. Der Körper dieses nutzbarsten aller Wasservögel ist walzenförmig; Füße und Hals sind mäßig lang, der Schnabel am Grunde hoch, nach vorn etwas verschmälert. — Außer den schon genannten Arten der Graugans (A. cinereus) und Saatgans (A. segetum) erscheinen noch andere, vom Norden kommend, an den deutschen Küsten, z. B. die Ringelgans (A. Bernicla), die Bläßgans (A. albifrons), die Schneegans (A. hyperboreus) u. s. w. Bemerkenswerth ist die Hühnergans (Cereopsis cinereus) Australiens, die an Größe einer Hausgans ziemlich gleich, in ihrem Habitus sehr auffallend an die Wasserhühner erinnert. Ihren lateinischen Namen (Cereopsis, Wachsgesicht) erhielt sie wegen des hochgelben und völlig wachsweichen, nur an der Spitze schwarzen und härteren Schnabels. Unter den amerikanischen Gänsen verdient Erwähnung die paarweis in den Sümpfen der peruanischen Puna lebenden Huachua (Chloëphaga melanoptera): eine blendendweiße Gans mit dunkelgrünen Flügeln, deren Spiegel im lebhaftesten Violett erglänzen. Füße und Schnabel sind hochroth. Sie nistet auf Felsen. Sobald die Jungen flügge sind, werden sie von der Mutter aus dem Neste geworfen, wobei die, welche noch nicht stark genug sind, sich fliegend oder schwebend zu erhalten, auf den Steinen ihren Tod finden. Die Indianer fangen diese Gänse jung ein und zähmen sie, jedoch ohne daß es ihnen gelänge, sie in der Gefangenschaft fortzupflanzen (Tschudi).

Ente. Die eigentlichen Enten (Anas) bilden eine sehr große Gruppe weitverbreiteter Vögel. Die Füße treten hier noch mehr nach hinten, als bei der Gans, der Hals ist

noch kürzer; aber die ganze Erscheinung ist gefälliger gerundet und spricht durch muntere Beweglichkeit an. Dazu kommt bei vielen (den Schwimmenten) ein bunteres Gefieder. Außer dem sogenannten „Spiegel" (einem dunkelschillernden Segment der Schwingfedern) tritt insbesondere Kopf und Brust hervor, sei es, daß sie heller gefärbt oder ganz weiß aus dem dunkeln Rumpfe sich abheben, sei es, daß sie entgegengesetzten Falles mit tieffarbigen, meist schwarzen Halsbändern sich schmücken. Die Farben stehen oft unvermittelt, fast scheckig nebeneinander. Namentlich gilt dies vom Gesicht, das wohl durch Backenflecken, Striche u. s. w. einen maskenartigen Ausdruck erhält. Der Kopf ist seitlich zusammengedrückt; die Augen, klein und perlrund, rücken hoch hinauf; der Schnabel wölbt sich flach. Den Entrich zeichnet neben dem schönen Gefieder auch die lautere Stimme aus, die auf einer trommelartigen Anschwellung der Luftröhre beruht. Allen Enten kommt große Schärfe der Sinne zu; am ausgebildetsten ist ihr Geruch, daher sie sich schon aus dem Wasser erheben, ehe sie den Jäger oder das Raubthier sehen oder hören. Sie sind ebenso vorzügliche Flieger als Schwimmer, und geben jederzeit ein interessantes Bild. Ein lautpfeifender Flügelschlag verräth in der Dämmerung ihre Züge, die oft dicht über dem Haupte des Wanderers hinrauschen; aber ungleich gewaltiger tönt noch das Brausen der auf's Wasser niederfahrenden oder erschreckt aus demselben sich erhebenden Vögel. Man theilt die Enten in Schwimmenten (mit unbesäumter Hinterzehe) und in Tauchenten (mit besäumter Hinterzehe). Jene gehören den süßen, diese mehr den salzigen Gewässern an.

Zu den erstern zählt die Stockente (Wildente, A. boschas), die Stammmutter unserer gezähmten, die fuchsrothe Brandente (A. tadorna), die Pfeifente (A. Penelope), die Knäckente (A. querquedula), die Löffelente (A. clypeata), die zierliche Kriekente (A. crecca) u. s. w.

Als eine Untergruppe hat man wohl die Baumenten abgesondert, mit höheren, nach vorn gestellten Füßen. Sie gehören meist anderen Erdtheilen an, nisten auf Bäumen oder Felsen und sind mit wenigen Ausnahmen sehr schön gefärbt. So die prächtige Brautente (A. sponsa), die schwarze, metallisch glänzende Bisamente, mit rothen Augenwarzen (A. moschata, fälschlich türkische Ente), ferner Dendrocygna, (nach Brehm jedoch mit Unrecht so benannt, da sie nie auf Bäume gehe) und Pterocyanea, deren Spiegel ein sehr zartes Aschblau zeigt; größtentheils aus Mittel- oder Südamerika. Die schönste unter den Baumenten ist jedoch die chinesische Mandarinente (A. galericulata), deren Gefieder wohl an den Fasan erinnern kann. Außer dem goldbraunen, ins Purpurblaue auslaufenden Schopf tritt hier am Spiegel noch ein ganz eigenthümlicher Zierrath hervor. Eine doppelfarbige Schwingfeder krümmt sich nach vorn zurück, und während dadurch die eine schwarzblaue Fahne derselben fast versteckt wird, entwickelt sich die andere braunrothgefärbte desto übermäßiger. Man glaubt in der That ein schöngewundenes herbstliches Blatt zu sehen, dem nur der Seidenschimmer des Federgebildes, und der halb weiß, halb schwarze Saum desselben widerspricht. Jedenfalls giebt sich in diesem Schmuck eine Laune der Natur zu erkennen, welche mit dem schnörkelliebenden Geschmack des Volkes in gewissem Einklang steht. Die zusammengehörenden Paare sollen sich nie trennen. Daher wird bei Hochzeiten stets dieser Vogel vorangetragen. (Der chinesische Name ist Yüeng-Lüeng, vom Wechselruf des Männchens und Weibchens entlehnt.) Mandarinente.

Unter den Tauchenten ist keiner berühmter als der Eidervogel (A. mollissima). Eidervogel. Er nähert sich in Größe und Gestalt der Gans, ist obenher fast völlig weiß, im Uebrigen schwarz. Nur vom Schnabel zieht sich über Stirn und Scheitel ein schwarzer Gabelstreifen, und am Nacken setzt sich ein zartes glänzendes Asbestgrün an. Schnabel und Füße sind graugrün. Es ist bekannt, welche hohe Bedeutung die Eiderente für den Haushalt der nordischen Insulaner hat. Mit ihrem Fleisch und ihren Eiern muß sie den armen Bewohner der Arktik nähren, mit ihrem Federbalge ihn wärmen, aber die kostbarste Gabe — die weichen Nest-Dunen des Vogels — gehen als ein vielgesuchter Handelsartikel durch ganz Europa. Sie lebt gesellig, oft in Schaaren von vielen Hunderten. Der Reisende, der jene Meere zum ersten Male durchkreuzt, erkennt unter den zahllosen Schwärmen der Wasservögel doch die Eiderenten sogleich an ihrem schwankenden Fluge und an der Art, wie sie gleichsam über die Wellen hinhüpfen, deren Spitze ihre Füße berühren. Sie vermögen außerordentlich weit zu fliegen und tauchen bis zu 12 Klafter Tiefe; aber vor dem nahenden Boot entweichen sie kaum, gleich als wüßte das Thier, daß es ein geschütztes sei, weil es ein nützliches ist. Die noch immer verbreitete Meinung, als ob der Vogel an steilen Felswänden niste, beruht auf einer Verwechselung desselben mit dem großen Polartaucher. Die Eiderente liebt vielmehr die flachen Holme und Sandbänke der Fjorden, wo sie zwischen Steinen und niedrigen Büschen ihr einfaches, aber mit den berühmten Dunen wohl ausgepolstertes Nest anlegt.

Diese Brutplätze stehen unter strenger Hut, so daß Niemand das Thier stören darf. Oft unterstützt man auch den Nestbau durch Anlegung niedriger, langer Hütten, in welchen die Enten reihenweise sitzen. Im Mai beginnt das Eierlegen; aber man läßt dem Vogel von 6 oder 7 Eiern nur eins, und auch von den später gelegten nimmt der Besitzer nochmals einen Tribut. Erst zum dritten Male kann die Eiderente ungehindert brüten, und sie ist so zahm, daß sie nicht allein ihre Jungen vertrauensvoll in die Wohnungen der Menschen führt, sondern sich sogar von ihren Eiern aufheben und wieder darauf setzen läßt. Sobald die Jungen aus den Eiern geschlüpft sind, nimmt die Mutter sie auf den Rücken, schwimmt mit ihnen eine Strecke ins Wasser, taucht unter, und zwingt so die Brut, sich im Schwimmen zu versuchen. Man rechnet, daß 5 Weibchen etwa 1 Pfund Dunen liefern. Aus Island allein werden jährlich 1000 bis 1500 Pfund derselben ausgeführt, was einen Ertrag von 2 bis 3000 dänischen Thalern giebt. Auch die an den arktischen Küsten Asiens und Amerika's lebende Königsente (A. spectabilis) wird in solcher Weise zinspflichtig gemacht. — Zu den Tauchenten gehören ferner die dunkeln, meist braunschwarzen Trauerenten, die Eisenten, unter denen die Harlekinente (A. histrionica) durch ihr feingraues, auf der Brust von zwei weißen Ringen durchschnittenes Gefieder hervorsticht, endlich die Moorenten mit abgerundetem Schwanze, als z. B. die rothbraune Haubenente (A. rufina), die Reiherente (A. cristata) mit langem Schopf, die Schellente (A. clangula) u. s. w.

Säger. Die Säger (Mergus) bilden durch ihren längeren Hals und den schmäleren, gezähnten Schnabel gleichsam den Uebergang von den Enten zu den Tauchern. Der schönste, aber auch der kleinste dieser mehr die Süßwasser suchenden Vögel mag der Nonnentaucher (M. albellus) sein. Der Oberkörper ist vom reinsten Marmorweiß, durch welches sich vorn über die Brust, aderähnlich, zwei schwarze Halbbogen ziehen. Der übrige Körper ist ebenso intensiv schwarz. Die Säger sind sehr scheu und vorsichtig; ihre Nahrung besteht aus Fischen, Krustenthieren und Insekten.

2. Pelekanartige.

Pelekanartige Vögel. Die größten und gewandtesten aller Schwimmvögel mit vollständigem, weit zurücktretendem Ruderfuß. Der Flügel, bei einigen sehr lang, gestattet diesen einen außerordentlich raschen und ausdauernden Flug; auch stoßen und tauchen sie meist vortrefflich. Der Schnabelfirst entlang zieht eine Furche; die Nasenlöcher sind dagegen kaum bemerkliche Spalten. Neben Tauchern, Möven und Pinguinen sind es ganz vorzüglich diese gefräßigen Verfolger der Fische, welche durch ihre massenhaften Düngeranhäufungen den Küstenländern Südamerika's eine Quelle des Wohlstandes eröffnet haben. Man kennt das unter dem Namen Huano (Guano) neuerdings in den Handel gekommene Produkt und seine eigenthümlich befruchtende Kraft. In Europa kaum seit einigen Jahrzehnten benutzt, holten es die Araber bereits im 12. Jahrhundert von den Klippeninseln des persischen Golfs, und ebenso beuteten schon vor Entdeckung Amerika's die Inkas die guanoreichen Eilande an der Küste von Peru aus. Todesstrafe traf einen Jeden, der während der Brütezeit eine jener Vögel-Niederlassungen zu betreten wagte. Nirgends finden sich auch noch heute so gewaltige Lager dieses zum Theil unenträthselten Stoffes, als auf den zu Peru gehörigen Gruppen der Lobos- und Chincha-Inseln. Sie erreichen dort durchgehends eine Mächtigkeit von 35—40, selbst bis 60 Fuß. Ja man erzählt von Lagern, die 170 Fuß Tiefe messen. Bedenkt man die ungeheuere Anzahl dieser Vögel, deren Züge sich gleich Wolken längs der Küste bewegen; erwägt man ferner die außerordentliche Gefräßigkeit dieser Thiere und die Leichtigkeit, mit der sie sich ihre Nahrung verschaffen: so wird man die Mächtigkeit solcher Schichten, die das Ergebniß einer jahrtausendlangen ununterbrochenen Anhäufung sind, nicht mehr übertrieben oder unerklärlich finden. Der Geldwerth dieser Vorräthe ist unberechenbar. Aber eine annähernde Vorstellung mag sich aus der Thatsache ergeben, daß vor 2 Jahren die Tonne Guano in England mit 9 Guineen bezahlt ward, und daß die einzige Insel Chinchas, auch wenn man eine Jahresausfuhr von 200 Schiffsladungen annähme, in zwei Jahrhunderten noch nicht erschöpft sein würde. Wäre es doch einer solchen Guanoklippe halber fast zum Kriege zwischen Peru und Nordamerika gekommen!

Fregatte. Der schnellste unter diesen schnellen Vögeln ist ohne Zweifel die Fregatte (Tachypetes aquila), wie der Phaëthon (Tropikvogel, Phaëthon) der graziöseste ist. Beide bieten dem Reisenden in den äquatorialen Zonen, wenn endlos und einförmig die blaue Wüste des Himmels sich über ihm, die des Ozeans unter ihm dehnt, oft das einzige, aber deshalb um so freudiger begrüßte Bild eines in grenzenloser Freiheit schweifenden Thierlebens. Denn man hat den Fregattvogel schon über 400 Meilen vom Festland entfernt seine mächtigen Spiralen beschreiben sehen, und selbst in hellen Nächten erkannten Beobachter den über ihnen wiegenden schwarzen Vogel. Immer

schwebend, immer kreisend, scheint der verwegene Schiffer der Lüfte kaum der Ruhe zu bedürfen; wenn er hoch über den Bereich des Auges hinaussteigend sich in den Wolken verliert, rechtfertigt er den alten Spruch, daß er „auf dem Sturme" schlafe. Allerdings ist an diesem Geschöpfe Alles dem Fluge geopfert. Man darf die scharfe Schwinge der Schwalbe bewundern, ihren spitzgegabelten Schwanz, ihre knappe, leichte Gestalt, die wie ein Pfeil durch die Luft schießt — und doch, was ist die Schwalbe gegen die Fregatte! Ihr Leib nicht größer als der eines Hahns, die Füße fast kriechend und bis an die Zehen befiedert; aber der ganze Körper, in allen Richtungen, in allen Knochen, selbst in dem häutigen Sacke der Kehle von Luft durchströmt und von Luft gehoben; an diesen Körper ein Flügel geheftet, schmal, spitz, lang wie die Klinge eines Degens, jeden Widerstand des aufgeregten Elements im Spiele überwindend; zu diesem Flügel endlich ein Gabel-Schweif gestellt, der fast mehr einer Waffe, als einem Steuer gleich, die langen, elastischen Scheeren ununterbrochen öffnet und schließt: das ist die Fregatte. Würde man den schwebenden Vogel messen, so würde er an Klafterbreite mit dem Adler wetteifern, und an Länge ihn sogar noch übertreffen. Denn der bloße Schwanz mißt an seinem Außenrande reichlich $1^1/_2$ Fuß; die Flügelspannung aber soll 9 Fuß und mehr betragen. Der lateinische Name stellt die Fregatte mit dem Adler zusammen. Dieser Vergleich mag zunächst auf der Flugfertigkeit beider Vögel beruhen. Aber er läßt sich auch wohl in anderer Beziehung geltend machen, obgleich die Verwandtschaft der Fregatte mit den Geiern noch entschiedener hervortritt. Denn gleich dem Adler und Geier, ist der Fregattvogel ein Räuber. Nicht bloß, daß er aus der Höhe herabstoßend, zahlreiche Mengen fliegender Fische ergreift oder andern geschickteren Vögeln ihre Beute abjagt, sondern er wagt sich auch mit der Dreistigkeit des Aasgeiers in die Nähe der Menschen und verschlingt große Massen verwesender Thierabgänge. Wie dieser hat er einen großen, erst an der Spitze hakig gebogenen Schnabel; wie dieser mehr lange, als scharfe Krallen. Auch der nackte, lappige Hals mag an Geier erinnern, während das scharfsehende Auge der Fregatte mit allen Raubvögeln gemein ist. Merkwürdig ist die Furchtlosigkeit dieser Thiere während der Brütezeit. Sie nisten auf einsamen Sandbänken oder auf hohen Klippen, lassen aber den Menschen ungescheut nahen und sich selbst mit den Händen greifen.

Fregatte.
(Fig. 109.)



Die Scharbe (Kormoran, Carbo cormoranus) hat etwa den Umriß einer Ente, aber einen langen, dünnen Hals und einen pfriemförmigen, nur vorn gebogenen Schnabel. Das Gefieder ist prächtigschwarz mit bronzefarbenem Schiller. Die Augen funkeln in hellem, glasigem Grün, und geben, indem sie fast unmittelbar über dem Schnabel zusammentreten, dem Kopfe einen Ausdruck der List und Gierigkeit, der durch das gesträubte Scheitelgefieder noch erhöht wird. Die vier Zehen des großen Fußes verbindet eine vollständige Schwimmhaut. — Dieser vortreffliche Schwimmer und Taucher ist ein Meister des Fischfangs, den er mit grausamem Behagen treibt. Darwin beobachtete einen Kormoran, der acht Mal einen gefangenen Fisch wieder los ließ, aber untertauchend den Entfliehenden im Augenblick zurückholte und zur Oberfläche emporhob. In China hat man die Scharbe gezähmt und zur Fischerei abgerichtet, und auch Karl I. von England, ein ebenso leidenschaftlicher Fischer als Jäger, hatte neben seinen Falkonieren einen „Meister der Kormorane" im Dienst. (Die Abrichtung wird ähnlich beschrieben als die der Falken.) — Der Anhinga und der Pelekan sind zwei sehr merkwürdige Vogelgestalten. Der erstere (auch Pfeilschütz, Schlangenvogel, Plotus Anhinga) ist gleichsam eine Scharbe, mit dem langen Halse und dem spitzigen Schnabel des Reihers. Diesem ähnelt er auch vielfach in seiner Lebensweise. Denn Kühlung suchend erhebt er sich in den Mittagsstunden zu gleich beträchtlicher Höhe; aber noch mehr erinnert an den Reiher die geräuschlose, lauernde Weise, auf welche er sich der Fische bemächtigt. An den Waldströmen Brasiliens und Afrika's sieht man wohl aus dem Laubdickicht eines niedrigen Baumes Hals und Schnabel des Vogels hervorblicken, so geschmeidig und schlank, als spiele dort eine jener Schlangen, die auf den Uferstäuchern tropischer Gewässer ihr Wesen treiben. Aber sobald ein Fisch zur Oberfläche steigt, gleitet er hinab, blitzschnell

Scharbe.

Anhinga.

und lautlos; kaum daß der erregte Spiegel die Stelle bezeichnet, wo der Vogel sich verlor. Erst nach mehreren Minuten und in ansehnlicher Entfernung taucht ebenso leise der seine Beute nie verfehlende Fischer wieder auf. Es liegt in dieser Art wie in der Gestalt des Anhinga wohl auch etwas Schlangenähnliches, und der Name „Schlangenvogel", den er bei Hottentotten, wie bei Amerikanern führt, ist gewiß treffend. Aber erst der schwimmende Vogel läßt ganz das Schlagende dieser Bezeichnung erkennen. Schon wenn er ruhig auf dem Wasser hinzieht, ragt nur der Hals über die Oberfläche, der übrige Körper ist unsichtbar und deshalb auch fast unverwundbar. Allein in dieser Weise schwimmt der Anhinga nur selten. „Gewöhnlich schwimmt er entre deux eaux dahin, d. h. zwischen dem Spiegel und dem Grunde des Wassers. Und dabei bewegt sich der Hals wie eine Schlange nach allen Richtungen, um irgend eine Beute zu erspähen." Auch der Rumpf des Vogels ist merklich in die Länge gezogen und so biegungsfähig, daß er ihm nicht nur als Ruder beim Schwimmen, sondern auch als Hebel dient, um hoch genug über das Wasser emporzusteigen und seinen Flügeln freien Spielraum zu gewähren. Er kann sich mittelst dieser Eigenthümlichkeit willkürlich aus dem Wasser aufschwingen. Der Anhinga nistet, wie der Reiher, auf Bäumen; ein sammtschwarzer Vogel von der Größe einer Ente, die Flügel mit schmalen, silbergesäumten Federn bedeckt; die kurzen
Pelekan. Beine sind gelb, der Schnabel bläulich-grün. — Der **Pelekan** (Pelecanus onocrotalus) stellt dem Anhinga gegenüber gleichsam das andere Extrem der Körperbildung dar. Diese monströsen Gänse, deren eine wohl $\frac{1}{4}$ Zentner wiegt, sammeln sich zu Hunderten an den Binnenmeeren und Strömen Asiens, Aegyptens und des südlichen Europa. Ja Brehm sah sie auf dem Menzalehsee (Aegypten) oft Wasserflächen von der Größe einer halben Meile bedecken, so daß es aus der Ferne schien, als sei der See mit unzähligen weißen Nymphäen überkleidet. Eine unbehülfliche, höchst barocke Erscheinung; denn während die kurzen Beine nur einige Zoll messen, hält der Schnabel allein 1 Fuß, d. h. ein Fünftel der ganzen Körperlänge, und unter ihm hängt wie ein Pansen der mächtige Kehlsack, das Reservoir des unersättlichen Fressers. Daß aus dieser Kehle zuweilen ein Schrei hervorbricht, den man nur mit dem durchdringenden Yanen des Esels vergleichen kann, stimmt wohl zu der ganzen groteskkomischen Gestalt. Wo in Buchten und Flußmündungen eine Sandbank, ein gestrandeter Baumstamm oder irgend eine Erhöhung freieren Umblick gestattet, sieht man die Pelekane in Massen und in allen Stellungen: die einen die gewichtige Last des Schnabels auf den steifgereckten Hals hinabsenkend, die andern den Kopf weit auf den Nacken zurückgelegt, so daß kaum die Hakenspitze des Schnabels hervorragt. Noch andere erheben sich mit schweren Flügelschlägen bald in weit auseinander irrenden Kreisen, bald in dichtgedrängten Massen, immer rascher und immer höher emporsteigend, so daß sie kaum noch sichtbar bleiben, um dann plötzlich sich herabzuwerfen auf einen Zug argloser Fische. Im Gischt des aufspritzenden Wassers ist das Thier verschwunden, aber im nächsten Augenblick steigt es wieder auf mit reichlich gefülltem Sacke. Zum eigentlichen Tauchen ist jedoch der Pelekan (nach Brehm) vollkommen unfähig. Den Grund hievon sucht derselbe in der großen Menge **luftgefüllter** Zellen, aus denen die Fetthaut des Vogels besteht. — Das Wunder der Mutterliebe, wie es die Alten und die Kirchenväter von dem Pelekan erzählen, ist allerdings nur Sage. Doch mag sie sich zurückführen auf die Gewohnheit des Vogels, seinen Jungen den Fraß aus dem gegen die Brust gepreßten Kehlsacke gleichsam hervorzuwürgen. Plinius vergleicht ihn deshalb den Wiederkäuern. Uebrigens ist er zuthulich, leicht zähmbar und dann ein sehr ergötzliches, um nicht zu sagen, joviales Thier. So hatte Kaiser Max einen Pelekan, der ihm selbst in das Feldlager folgte, den abziehenden Heermassen vorausflog und ein Alter von 80 Jahren erreicht haben soll. Die Araber zähmen den Pelekan ebenfalls und essen, unerachtet der Heiligkeit des Vogels,
Tölpel. sein schmackhaftes Fleisch. — Auch die **Tölpel** gehören zu den pelekanartigen Vögeln. Die **Bassansgans**, der größte unter ihnen, von den Schiffern Johann von Gent genannt (Sula alba), bevölkert die Felseninseln, vorzüglich der schottischen Küste in unzählbaren Myriaden. Fels, Meer und Himmel sind dort oft buchstäblich von ihren schneeigen Geschwadern verdeckt, und das Sausen ihrer Flüge, das Geschrei der um die Beute Streitenden, das Plätschern des aufgeregten Wassers verschlingt jeden andern Laut. Aber ihrer Gefräßigkeit kommt auch die keines anderen Vogels gleich. Nach der Berechnung eines genauen Beobachters sollen allein die auf St. Kilda horstenden Tölpel jährlich über 100 Millionen Häringe aufzehren. Andere, gleich gefräßige Arten leben im Süden. So Sula fusca auf den Eilanden des mexikanischen Golfs, Sula variegata, den Tschudi den bedeutendsten Guanofabrikanten nennt, auf St. Lorenzo.

Kopf d. Pelekan.

(Fig. 110.)



3. Sturmvögel.

Diese Gruppe umfaßt alle Größen von dem 10 Fuß klafternden Albatros bis zu dem Petral, der kaum einer Schwalbe gleichkommt. Sie alle sind echte Meervögel. Fernab von den Küsten geleiten sie das einsame Schiff, sei es, daß sie in majestätischen Flügen den Mast umkreisen, sei es, daß sie mausartig schlüpfend der Wasserspur des Kiels folgen. Auch im Sturm weichen sie nicht, ja sie suchen ihn. Denn er ist ihr Verbündeter. Er muß, da sie selbst nicht in die Tiefe zu tauchen vermögen, aus den erregten Gewässern die Weichthiere, Quallen und Fische ihnen emporwerfen, von denen sie leben. Damit erklärt sich auch, warum einzelne von ihnen bei stiller See fast nie sichtbar werden, und warum — Ursache und Folge verwechselnd — der Glaube der Matrosen in ihnen die gefürchteten Boten des Unwetters erkennt. Die Sturmvögel haben entweder nur 3 Zehen, oder statt des vierten einen bloßen Nagel. Charakteristisch ist ferner, außer dem stets in einen Haken endigenden Schnabel, die Röhrenform der Nasenlöcher (daher auch Tubinares), aus denen sie, angegriffen, eine übelriechende Flüssigkeit hervorspritzen. Sturmvögel.

Der **Albatros** (Diomedea exulans) gleicht dem Pelekan an plumper Größe, hat wie dieser ein weißliches Gefieder, einen großen gelben Schnabel und eine ähnliche, lautblökende Stimme. Besonders häufig findet er sich am Kap, an dessen Felsengestaden sich diese Thiere oft in Schaaren beisammensetzen, die von fern wohl Schafheerden gleichen. Der Name Kapschaf mag daher entstanden sein, und ist um so bezeichnender, als der Vogel mit dem Schafe die Beschränktheit theilt. Der Albatros ist neben der Fregatte der gewaltigste Segler, aber auch ein vorzüglicher Schwimmer. Fliegend bewegt er kaum die Schwingen, selbst nicht im stärksten Sturm; deshalb geht auch von ihm die Sage, er schlafe mit ausgestreckten Flügeln in der Luft. Albatros.

Gehört der Albatros mehr dem Süden an, so lebt der kleine **Petral** (Zwergsturmvogel, St. Peter, Thalassidroma pelagica) mehr in nordischen Meeren. Dieser schwalbenähnliche Vogel mit dem heiligen Namen gilt wohl auch oft als böser Dämon. Wenn seine rauchschwarze Gestalt schattenhaft in der Furche des Schiffes auftaucht, und sein Zwitschern durch das Brausen der Wogen schneidet, so zieht der Sturm heran: der Petral hat ihn gebracht, behauptet der alte Matrose. Aber wie schon bemerkt, der Vogel muß den Sturm suchen, muß ihm nachziehen, daß er ihm die Tiefen des Wassers aufwühlt und eine Beute zur Oberfläche hebt, die er selbst hervorzuholen nicht vermag. Halb fliegend, halb laufend huscht er über die Wellen, ja er steht auch einmal mit trippelnden Füßen darauf fest, und rechtfertigt so die Benennung, welche man ihm nach dem auf dem Meere wandelnden Apostel gab. Der Seemann, an poetischen Bezeichnungen so reich, nennt ihn aber auch wohl und gleich sinnig „das Küchlein der Mutter“ oder „Mutter Carey's Herzchen“. Denn wenn endlich die Gewalt des Sturmes seine Flügel lähmt, so sucht der harmlose Vogel, auch darin an die Schwalbe erinnernd, vertraulich Schutz auf dem Schiffe. Andere sehr ähnliche Arten des Sturmvogels finden sich an den amerikanischen Küsten und in den Südmeeren. Sie erscheinen übrigens auch bei völlig ruhiger See, und sammeln sich in Schaaren hinter dem Kiele, wo sie dann, wie Sperlinge und Staare hinter dem Pfluge, um die ausgeworfene Beute streiten. Petral.

Petral.

(Fig. 111.)



Der **arktische Sturmvogel** (Eissturmvogel, Mollemok, Procellaria glacialis) nähert sich in Gestalt und Lebensweise bereits den Möven. Seine langen, spitzen Schwingen stellen ihn zu den vollkommensten Fliegern; zugleich entwickelt er eine Kühnheit, die an die Raubvögel des Festlandes erinnert. Neben Fischen, Quallen u. dgl. verschmäht er nicht das verwesende Fleisch der Robben und anderer Seethiere, und umschwärmt beutegierig die Flotten der Walfischfänger. Wird endlich der ausgenutzte Rumpf eines Wals in die See hinausgestoßen, so stürzen Hunderte von Sturmvögeln darüber her, und fressen, nach Martens' Ausdruck, so lange, bis sie umfallen. Ihre Brutplätze befinden sich auf hohen Felsen. Aber eben dorthin verfolgt der ebenso kühne als arme Insulaner den thran- und federreichen Vogel. Selbst sein öltriefendes Fleisch genießt er, und Polarfahrer, die der Hunger auf diese Kost anwies, haben es wohl gar als Delikatesse gerühmt, während freilich Kane schreibt: „Am schwersten ist die Mollemok zu bezwingen; sie ist gar zu stark von Fett durchdrungen. Aber ich theile mein Rezept zum Besten zukünftiger Meisterköche mit, die vielleicht in diesen Regionen ihre Kunst zu üben haben. Man schneidet die Brust ab, wirft alles Andere über Bord, den Kameraden des Opfers zu, die schon darauf warten, reibt das Fleisch mit Soda Arktischer Sturmvogel.

ein, wäscht die dadurch sich reichlich erzeugende Seife aus, brüht es ab, und pöckelt es ein. Früh im Jahre ist dann der Vogel nicht so gar abscheulich.“ Der arktische Sturmvogel ist weiß, von der Länge einer Ente. Die größte Art lebt in der Südsee, der dunkelbraune Riesensturmvogel (antarktischer St., P. gigantea) oder wie die Spanier diesen auch andere Seevögel tödtenden Räuber nennen: Knochenbrecher (Quebranta huesos). Der Puffinus (Sturmtaucher) ist der einzige Taucher dieser Gruppe. Selbst in sturmbewegten Gewässern schwimmt und taucht er mit Leichtigkeit. Die am weitesten verbreitete Spezies mag der aschgraue Sturmtaucher sein (P. cinereus), der auf Island und im Mittelmeer, bei Kap Horn und an den Küsten Peru's gleich heimisch scheint. Vorzüglich kreuzt er die tiefer in's Land ziehenden Sunde und Buchten. Im Bosporus schwärmt er zu Tausenden über der Meerenge, scheinbar ohne je sich zu setzen, und die Volkssprache Stambuls nennt ihn dieser ruhelosen Bewegung halber sehr bezeichnend „verdammte Seele“. Aber nirgends mögen die Sturmvögel sich massenhafter sammeln als an der peruanischen Küste. Von der Insel Chiloe aus, beobachtete Darwin einst einen mehrere Stunden dauernden Zug, der nur nach Hunderttausenden zu schätzen war, und wenn er sich auf's Wasser niederließ, das Meer in eine einzige schwarze Fläche verwandelte. Puffinus arcticus (nordischer Sturmtaucher), Puffinus obscurus, an den Küsten Nordamerika's. Puffinaria Berardii macht den Uebergang zu den Alken.

Sturmtaucher u. s. w.

4. Mövenvögel.

Mövenartige Vögel.

Sie sind über alle Zonen verbreitet. Ihre immer bewegten Schaaren erfüllen den Meeresstrand mit heiserem Geschrei, bilden aber zugleich durch ihren ebenso gewandten als kräftigen Flug eine malerische Staffage jener Gegenden. Räuberisch und gefräßig erinnern sie an die Geier, während ihre höchstens mittelgroße schlanke Gestalt bald der Schwalbe, bald auch der Taube ähnelt. Die Flügel sind lang, spitz und schmal; die Beine, mit freier Hinterzehe, stehen in der Mitte des Rumpfs; der Schnabel ist stark zusammengedrückt und scharfschneidig. Stoßend bemächtigen sie sich ihrer Beute (Mollusken und Fische), oder suchen die am Strande ausgeworfene.

Seeschwalbe.

Die Seeschwalben (Sterna) stehen als die besten Flieger dieser Klasse obenan. Ihre Schwinge ist die längste und schmalste, ihr Schwanz, wie bei der Schwalbe, gegabelt. Ganz diesen Vögeln gleich sieht man sie, zu großen Schwärmen gesammelt, im wildesten Spiel die Lüfte kreuzen, oder lautkreischend über die Wasserfläche streichen, um in blitzschneller Bewegung ihre Beute zu ergreifen. Auch lieben sie ihre Jungen mit derselben Zärtlichkeit, als die Landschwalben, wagen, von Raubvögeln bedroht, den Kampf mit denselben, oder suchen sie wenigstens durch ihre herbeieilenden, schreienden Massen zu schrecken. Am zahlreichsten tritt die Seeschwalbe der tropischen Breiten auf (St. stolida). Sie vermag sich am weitesten vom Festlande zu entfernen. Oft mitten auf dem Ozeane erscheinen sie im Takelwerk der Schiffe, und sind zutraulich oder unkundig genug, um sich mit der Hand greifen zu lassen. (Man hat sie deshalb auch die „dumme“, stolida, genannt.) Merkwürdig, daß sie (nach Gould) auf Bäumen nistet, womit eine Beobachtung Tschudi's zu stimmen scheint, der zwei Arten der Meerschwalbe in den höchsten Waldregionen der peruanischen Anden sah. Die schönste der ganzen zahlreichen Familie ist die Inkamöve (St. Inca). Sie ist graubraun, an Kopf und Schwanz etwas dunkler, am Bauche heller. Von der Wurzel des karminrothen Schnabels entspringen jederseits einige blendendweiße Federn, die sich in leichtem Bogen von hinten nach vorn umbeugen und fast das Aussehen eines weißen Bartes haben. Die Füße sind ebenfalls karmin.

Seeschwalbe (Sterna stolida).
(Fig. 112.)



Scheerenschnabel.

Der Seeschwalbe an Größe gleich, aber von durchaus eigenthümlicher Gestalt ist der Scheerenschnabel (Rhynchops). Dieser Name deutet indeß die anomale Form des Schnabels nicht hinlänglich genau an. Entgegengesetzt den breiten Schnäbeln der Enten ist derselbe seitlich abgeflacht, man möchte sagen, von der Gestalt, jedenfalls aber von der Elastizität eines Falzbeins. Am auffallendsten aber und völlig beispiellos ist die ungleiche Länge beider Kiefern. Denn der untere mißt $4^1/_2$ Zoll, während der obere ganze $1^1/_2$ Zoll kleiner ist. Die Chilenen, an deren Küsten und Buchten dieser Vogel oft in Tausenden das Meer bedeckt, nennen ihn „Wasserpflüger“ (Rayador). In der That mag die Weise, in welcher derselbe mit geöffnetem Schnabel das Wasser furcht, so bezeichnet werden. Die ungewöhnlich langen Schwingen leicht bewegend und nur den Unterkiefer in den glatten Spiegel tauchend, streicht der Vogel unaufhörlich

auf und ab. Der zur Oberfläche gestiegene Fisch oder Mollusk, von Schrecken ergriffen, sobald jene Spitze ihn berührt, hat nicht Zeit zu entfliehen. Denn in demselben Augenblicke schlägt der obere Kiefer, der, obgleich kürzer, doch mit seinen Seitenwänden den unteren umfaßt, einer Scheere gleich herab und packt die Beute. Der Scheerenschnabel ist, wie Darwin vermuthete und Brehm bestätigt, ein Nachtvogel. Erst mit Beginn der Dämmerung verläßt er die Sandbänke, auf denen er den Tag über regungslos mit plattgedrücktem Leibe lag, und fliegt nun, unter schwermüthigem Rufe, auf der Oberfläche des Wassers hin. Auch an den inselreichen Stellen des Nil findet er sich in großen, geselligen Schaaren.

Die eigentlichen Möven (Larus) gehören zu den artenreichsten und verbreitetsten aller Vögel. Ihre Gestalt gleicht im Ganzen der Taube; ihr Gefieder, in verschiedenen Altern sehr wechselnd, ist meistens silber- oder schiefergrau. Immer fraßsuchend kreisen sie raubvogelähnlich in der Luft, oder sie schweben dicht über den Wogen, mit diesen sich hebend und senkend. Obgleich Fische ihre Hauptnahrung bilden, verzehren sie doch auch das Aas gestrandeter Wasserthiere und entfernen sich daher nie sehr weit von der Küste, als deren Boten sie der Schiffer begrüßt. Die Mantelmöve (L. marinus), der Bürgermeister (L. glaucus), der Rathsherr (L. eburneus), die Silbermöve (L. argentatus) u. a. m. Kleiner als die genannten, aber wichtig für den Federhandel ist die dreizehige Möve (L. tridactylus) der arktischen Meere. Sie findet in ihren Felsennestern keine Zuflucht vor der Kühnheit des Nordländers. Furchtlos klimmt er hinauf, tödtet sie, nimmt die Eier und bricht den Jungen die Flügel, damit sie ausgewachsen bequem gefangen und gerupft werden können. Der gefährliche Erwerb ist ein von der Noth gebotener: denn diese Möve liefert außer den Federn und Eiern auch ein wohlschmeckendes Fleisch. Möven.

Wo immer Möven erscheinen, da fehlt auch die Raubmöve (Lestris) nicht. Unvermögend selbst aus der Tiefe den Fisch emporzuheben, verfolgt dieser Schmarotzer seine schwächeren Verwandten, und nöthigt sie durch Schläge seiner hakenartigen Raubkrallen die mühsam erjagte Beute preiszugeben, ja die schon verschluckte wieder auszuspeien. Wie groß seine Freßgier sei, geht aus der Mittheilung Reichenbach's hervor, daß eine Raubmöve selbst junge Katzen, die man ihr vorwarf, auf ein Mal verschlang. Raubmöve.

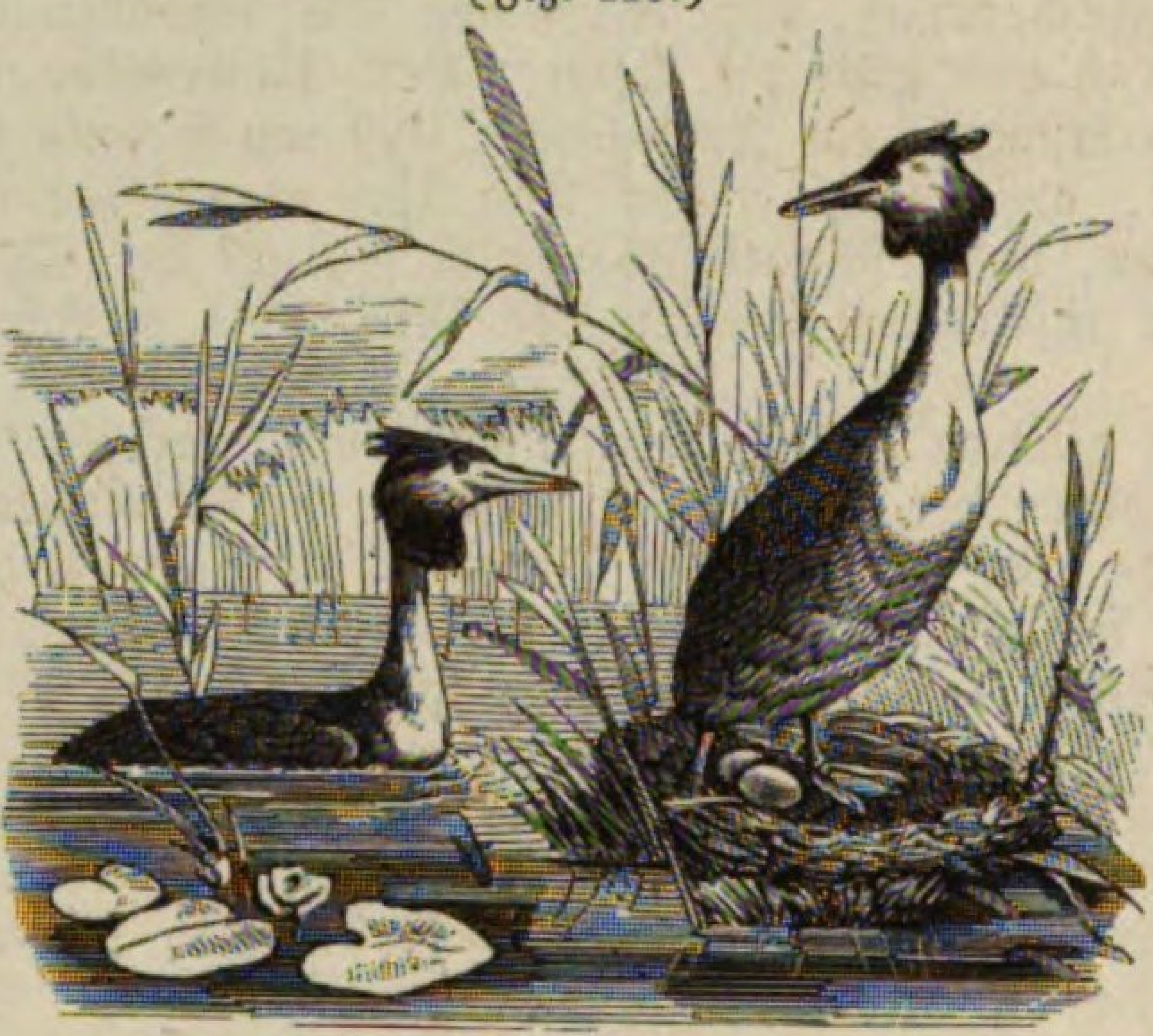
5. Tauchervögel.

Die Füße treten hier, wie bei Alken und Pinguinen, an den äußerst möglichen Punkt hinab, weshalb einzelne der Familie den Namen Podiceps (statt podicipes) führen. Diese Füße sind kurz, zusammengedrückt und entweder mit ganzer oder mit gespaltener Schwimmhaut versehen. Kann der Taucher somit nur unbehülflich gehen, ja sich oft kaum aufrecht erhalten, so besitzt er dagegen diejenige Fähigkeit, auf welche sein Name deutet, im vollsten Maße. Noch im Augenblick des Abfeuerns entgeht er dem Gewehr, indem er, die Flügel eng angedrückt, sich in die Tiefe stürzt und dort minutenlang birgt. Auch fliegt er, trotz seines kurzen Flügels und des abgestumpften Schwanzes, sehr gut. Der Schnabel ist spitz und pfriemartig. Im Gegensatz zu den meisten übrigen Schwimmvögeln lebt der Taucher ungesellig, und ist mehr ein Bewohner der Süßwasser, als der Meere. Tauchervögel.

Zu den letzteren gehören die Seetaucher (Colymbus) mit ganzen Schwimmfüßen. Der größte derselben, der schwarzköpfige Eistaucher (C. glacialis), mißt $2^1/_2$ Fuß. Er findet sich in allen Meeren des nördlichen Europa und Amerika, schwimmt mit der Schnelligkeit eines Fisches, fliegt und taucht, unaufhörlich jagend, und kommt fast nur zur Brütezeit an's Festland. Die Stimme, die bei allen Tauchern eine sehr tiefe ist, tönt schauerlich und wird dem Wolfsgeheul oder auch dem röchelnden Stöhnen eines Menschen verglichen. Sein Gefieder muß bei aller Einfachheit schön genannt werden. Vorzüglich zeichnet den Kopf und den Hals eine prächtig sammetschwarze Färbung aus, die durch einen zierlichen Halsring aus wechselnd schwarz und weißen Längsstrichen noch gehoben wird. Eistaucher.

Der Steißfuß (Podiceps) liebt die Gewässer der Seen. Der Schwanz fehlt hier völlig. Ein phantastisch geformter Kopfputz steigert den sonderbaren Ausdruck dieser Vogelgestalten. Bald gleicht er einem Strahlenbüschel, bald mag er an das Gehörn eines Satyrs, bald an das Ohr eines Fuchses erinnern. Dazu gesellt sich wohl ein bartartiger Backenkragen, der bei dem Haubentaucher (P. cristatus) zu einer schwarzverbrämten Halskrause wird. Ein Zug der Gier und List liegt durchaus in dem spitzen, hochgeöhrten Kopfe und in der Pfriemengestalt des Schnabels. Schwimmend erhebt der Vogel den Rücken kaum aus dem Wasser, so daß der schmale geradeaufstehende Hals mit dem seltsambebuschten Kopfe fast den Anblick einer in den Wellen treibenden Schilfblume bietet. Taucht er, so eilt er oft auf dem Grunde des Gewässers große Steißfuß.

Haubentaucher.
(Fig. 113.)



Strecken fort, um erst nach mehreren Minuten und in weiter Ferne wieder emporzusteigen. Das atlasschimmernde schneeweiße Gefieder der Brust ist ein kostbarer Handelsartikel (Grebenhäute).

Alken.

6. Alken.

Die Fußstellung ist dieselbe, wie bei der vorigen Gruppe, daher derselbe unbehülfliche Gang, dieselbe komischaufrechte Attitüde. Das Vermögen des Fliegens ist wenig oder gar nicht entwickelt. Alle Alken aber schwimmen vortrefflich, und verlassen das Meer selbst in schweren Stürmen nicht. Beim Tauchen lüften sie die Flügel, die bei den Pinguinen zugleich Ruderstelle vertreten. Die Schnabelbildung wechselt. Die Hinterzehe fehlt (Alke), oder ist frei und nach vorn gerichtet (Pinguin). Während die eigentlichen Alken ausschließlich den nördlichen Meeren angehören, werden sie im Süden durch die Pinguine vertreten.

Alken, Lummen u. s. w.

Wenn schon die meisten Arten der Wasservögel durch die ungeheure Zahl ihrer Individuen und insbesondere durch ihre großartigen Brutkolonieen Staunen erregen: so werden sie doch noch überboten von den Vögeln aus den Geschlechtern der Alken (Alca), Lummen (Uria) und Larventaucher (Papageitaucher, Seepapagei, Mormon). Ihre sommerlichen Brüteplätze bieten eines der größten Wunder des Nordens. Nirgends finden sich dieselben aber in solcher Massenhaftigkeit, als an den steilen, 1500 Fuß hohen Küsten von Farö. Dort ist (nach O. Schmidt) jede vorspringende Kante, jede Stelle, auf der nur der Zeh eines Vogels haften kann, mit diesen Thieren bedeckt, deren verschiedene Sippen sich übrigens wohl oft neben einander, nie aber untereinander gemischt ansiedeln. Uniform bilden sie lange Reihen, den Büchsen einer Apotheke nicht unähnlich, und besonders die auf den Läufen sitzenden und den Ankömmling unter häufigen Kopfverdrehungen begrüßenden Lummen und Alken machen einen wundersamen maskenartigen Eindruck. Aber auch der Seepapagei (Mormon fratercula), dieses Zerrbild eines anderen Zerrbildes, mit dem bunten zusammengedrückten Schnabel verdient als Lustigmacher seinen Namen. Erheben sich die Heere dieser Vögel in wildkreischenden, taumelnden Flügen, dann giebt es eine Scene, die jedes Auge verwirrt, und ein Getöse, in welchem auch die stärkste Stimme sich nur mühsam verständlich machen kann. — Ein eigentliches Nest baut kein Alk. Sie legen ihre Eier meist auf den nackten Felsen, ersetzen aber, mehreren anderen Wasservögeln gleich, die Nestwärme durch die Brutflecken (von Federn entblößte Stellen) am Bauche, wohin sie mit Hülfe des Schnabels die Eier schieben. Der Papageitaucher nistet gewöhnlich truppweis in Felslöchern, hoch über dem Meere, auf den schroffsten Zacken des „Vogelberges“. Dennoch stellt man ihm der Dunen und der feinen glänzenden Deckfedern halber am eifrigsten nach. Oft muß der Jäger an steilen Klippen niedergewunden oder auf einem Bret über Abgründe geschoben werden, um einen schmalen Felsenabsatz zu erreichen; ja zuweilen muß er, auf nichts als eine zerbrechliche Stange gestützt, sich über Abgründe schwingen, damit er etwa unter einem vortretenden Blocke Fuß fassen könne. Mit derselben Stange, an der nun ein Haken befestigt wird, zieht er den Vogel aus den Felsspalten. Setzen sich diese zu tief in's Innere fort, so daß das Eisen das zurückflüchtende Thier nicht mehr erreicht, so schickt man kleine, halb verhungert und dürr gehaltene Hunde in die Löcher. Der Hund packt den ersten der Vögel, die anderen, welche in einer Reihe sitzen, beißen sich in den Schwanz ihres Vordermannes fest: so wird die ganze Kette herausgezogen, vom wartenden Jäger abgewürgt und am Felsen nieder in das Boot geworfen (Mügge). Diese Fangart spricht wenig für die Klugheit des Vogels. Auch führt er, wie so viele seiner Verwandten, das Epitheton des „Dummen“. Nur im Wasser, besonders aber beim Tauchen, ist er sehr behend. Wird er dagegen gezwungen, sich aus seinem Elemente zu erheben und dem unsicheren Flügel

Papageitaucher.
(Fig. 114.)



zu vertrauen, so fällt er augenblicklich dem Jäger zur Beute. Man schlägt ihn dann mit Stangen nieder, und in der Frühjahrszeit lassen sich in wenigen Stunden oft Hunderte tödten, deren Bälge zu allerlei Putz und Kleidung verarbeitet werden.

Pinguine.

Mit dem **Pinguin** (Aptenodytes) gelangt unsere Darstellung zu dem äußersten Punkte der Vogelreihe. Wie der Strauß fast noch in die Typen der Säugethiere hinaufreicht, so verliert sich der Pinguin fast schon in die Natur des Fisches hinab. Wirklich fehlen ihm, um ganz ein Fisch zu sein, nur Flossen und Kiemen. Denn alles Das, was zunächst den Vogel macht und charakterisirt, tritt hier zurück. Der Flügel — ein bloßer Ansatz, ein Versuch; die Federn — Schuppen mit Fransen besetzt; die Knochen — fest und markhaltig: bei welchem Anderen seines Geschlechts fände sich Aehnliches? Die invalide Mißgestalt, die der Pinguin auf dem Festlande ist, verwandelt sich aber sofort in die vollkommenste Bildung, wenn er sich auf dem Wasser befindet. Dort ist sein Reich. Ihn bei hochgehender See schwimmen zu sehen, die glänzende Brust den Wogen entgegengedrückt, und mit den Flügelstumpfen wie mit Flossen rudernd, ist ein überraschender Anblick; und wenn er zumal mit Blitzesschnelle in die Tiefe taucht, und dann ebenso schnell wieder emporsteigt, wohl gar hoch über den Spiegel hinausspringt: so hat gewiß noch immer jeder Unkundige gemeint einen wirklichen Fisch zu sehen. Man hat auch den Pinguin dumm genannt. Aber es scheint nur, weil man ihn nicht aufmerksam oder nicht vorurtheilsfrei betrachtete. Die Berichte neuerer Beobachter bestätigen wenigstens eher das Gegentheil. Die Pinguine bevölkern die unwirthlichen Klippeneilande der Südsee in unberechenbaren Massen. Vom Instinkt getrieben, gleich als wüßten sie, daß die Nähe des Festlandes ihnen Gefahr bringe, suchen sie meist die weiter im Meere belegenen unbewohnten Inseln auf, wo sie vielleicht schon seit Jahrtausenden ihre großen Republiken gründeten. Eine ebenso wundersame als strenge Ordnung scheint in ihnen zu herrschen. Tausende sitzen in langen Reihen und Gassen neben einander; Tausende ziehen, einer hinter dem anderen, ihre gewundenen Pfade zum Meere hinab; Hunderte machen dieselbe automatenhafte Bewegung, oder erheben zu gleicher Zeit ihre Stimme. Einzelne Reisende haben diese sitzenden oder wandelnden Schaaren der weißbrüstigen Halbvögel wohl „Kindern mit vorgebundenen Brustlappen" verglichen; aber der Vergleich mit einem Heerlager scheint mehr gerechtfertigt. Wahrhaft grausend endlich muß der Eindruck sein, wenn diese Myriaden in der Nachtzeit ihre tiefe und „feierliche" (Darwin) Stimme zu einem Chore vereinigen, der auch den Donner der Brandung übertönt. (Der derbere Matrose freilich heißt den Vogel eben dieses Geschreies wegen „Eselpinguin".) — Wie viele unter den Wasserthieren, ist auch der Pinguin zähmbar, und folgt dann dem Menschen wie ein Hund. Die Peruaner nennen den Pinguin ihrer Küsten deshalb Paxaro ninno (Kleinkindervogel). Es ist possirlich genug, wenn die dicke, etwa gänsegroße Gestalt — einer wandelnden Flasche gleich — auf den kurzen, kreuzweis übereinander gesetzten Füßen über die Straßen watschelt und mit ihren flossenartigen Flügeln ununterbrochen arbeitet, um sich im Gleichgewicht zu erhalten. Tschudi, dem wir nacherzählen, hielt sich eine Zeit lang ein solches Thier. Es führte den Namen Pepe, und folgte diesem Rufe pünktlich. Beim Essen stellte es sich regelmäßig hinter den Stuhl seines Herrn, und schlief Nachts unter dessen Bette. Wollte der Vogel sich baden, so ging er in die Küche und schlug mit dem Schnabel so lange an einen Topf, bis ihn Jemand mit Wasser begoß oder ihm ein Bad zurichtete. Es war dies ein Pinguin von der Gattung „Manchot" (Spheniscus Humboldtii). Auch Darwin hat das interessante Zwittergeschöpf aufmerksam beobachtet. Er stellte sich einst einem Manchot entgegen, als derselbe eben vom Festlande aus dem Meere zuschwankte. Aber nur starke Schläge konnten den Vogel aufhalten; er behauptete jeden Zoll Landes, den er gewonnen, und zeigte sich sehr entschlossen. Dem andringenden Forscher sich gerade entgegenstellend, rollte er dabei seinen Kopf auf sonderbare Weise von einer Seite zur anderen, wie um zu höhnen, oder als sei ein bestimmtes Sehvermögen nur in dem vorderen und hinteren Theil seines Auges gelegen. Das Merkwürdigste an diesem Thier ist, daß es auf dem Festlande sich auch wohl zuweilen seiner Flügelstumpfe zum Kriechen bedient. Darwin sah den Pinguin so durch das Büschelgras der Strandklippen mit der Hurtigkeit einer Eidechse fortschlüpfen. —

Patagonischer Pinguin.
(Fig. 115.)



Der größte ist der patagonische Pinguin (Fettgans, A. patagonica), der nahe an 3 Fuß Höhe hat. Gesicht, Scheitel und Kehle sind tiefschwarz, letztere mit einem goldgelben Bande umsäumt. Die Brust ist weiß, das übrige Gefieder schiefergrau. Der Sprungtaucher (A. chrysocoma), mit gedoppeltem, hochgelbem Schopf abenteuerlich geschmückt.

Amphibien.

Die Amphibien.

(Reptilien, Lurche. Amphibia, Reptilia.)

Gab es unter den Vögeln kaum ausnahmsweise ein geradezu häßliches Thier, so muß von den Amphibien beinahe das Gegentheil als Regel gelten. Der bis zum Abscheu gesteigerte Ekel des Menschen vor diesen ist somit nicht weniger natürlich, als die tiefgewurzelte Vorliebe für jene. Die Vögel, die frohbeweglichen, farbenschillernden Luft- und Lichtthiere, durften als höhere Abbilder der Insekten betrachtet werden; die Lurche dagegen weisen auf den trägen, schwerfälligen Typus der Weichthiere hinab: ein nächtliches Geschlecht, das sich in Sümpfen und Höhlen birgt. Freilich trifft dies nicht auf alle. Der unheimlich schleichenden Bewegung, von welcher die ganze Ordnung auch den Namen „Reptilien" führt, steht nicht selten ein blitzschnelles Dahinschießen gegenüber, und mit den trüben Mißfarben wechseln metallisch funkelnde. Aber gerade diese Züge, zu denen bei einzelnen eine gewaltige Kraft der Muskeln, oder die tückische Waffe des Giftes kommt, können jenen schauererregenden Eindruck nur verstärken. Kein Reptil hat sich dem Menschen zugesellt; keines ist, im höheren Sinne des Wortes, gezähmt worden. Wohl aber hat die Phantasie der Völker gerade aus dem Lurchgeschlechte die Vorbilder jener Fabelwesen, jener Drachen, Lindwürmer und Basilisken*) entnommen, an die sie bald alle Schrecken der Gewalt, bald das Geheimniß höllischen Zaubers knüpfte. Solche chimärische Bildungen zu begünstigen, fehlte es dieser Thiergruppe endlich auch nicht an Vielartigkeit der Formen. Und so bildet sie auch hierdurch zu dem einheitlichen, strenggeschlossenen Typus der Vögel einen Gegensatz, und nicht zu diesem allein. Oder welche andere Klasse der Wirbelthiere zeigte so verschiedene Gestalten auf, als Schlange und Schildkröte, als Frosch und Krokodil sind? den riesigen Wurm, der mit mörderischer Schnelle vom Wipfel der Palme auf seine Beute stürzt, neben dem friedlichen Chelonier, der im Schutze seines Knochendaches, wie in einer Arche, die Meerestiefe durchzieht; den platschigen quakenden Buffo unserer Sümpfe neben der gepanzerten Eidechse des Nil, deren Wuthgebrüll auch den Muthigen schreckt?

Diese Mannigfaltigkeit der Gestaltung erschwert die Uebersicht und macht eine Gesamtcharakteristik fast unmöglich; aber sie ist erklärlich bei einer Durchgangsgruppe, welche zwei elementarisch entgegengesetzte Lebensformen verbindet. Der Versuch, „das Wassergeschöpf ans Land zu setzen, ist gleichsam noch nicht vollständig gelungen"; es haftet daher der ganzen Klasse noch der Ausdruck des Rudimentären, Zwitterhaften, Schwankenden

---

*) Diese fabelhafte Schlange mit der Krone aus Edelgestein wird von mittelalterlichen Kartenzeichnern bald nach Afrika, bald in das Paradies zu dem vertrockneten Baume des Lebens versetzt, den auch Marko Polo erwähnt. Die Asche der Basilisken erklärten die Alchymisten für jenes Agens, welches die unedlen Metalle in Gold verwandeln könne; das Gold bestehe eben nur aus einer Legirung von Kupfer und Basiliskenpulver.

an; sie ist eben amphibisch (beidlebig, doppellebig). Natürlich, daß in einzelnen Familien mehr eine Annäherung an das Wasserthier, an Fisch und Mollusk, in andern mehr eine an den eigentlichen Luft- und Landbewohner, an Vogel und Säugethier, sichtbar wird. Jenes findet bei den nackthäutigen, dieses bei den (Knochen- und Schilder-) bedeckten Reptilien statt. Allein auch die letzteren geben die amphibiotische Fähigkeit nie auf, und zeigen daher viele, fast ausschließliche Wasserbewohner unter ihren Mitgliedern. In beiden Gruppen endlich läßt sich wiederum eine parallel fortschreitende Entwickelung des Körpertypus verfolgen. Denn in beiden erscheinen zuerst völlig gliederlose, langgestreckte Wurmgestalten (Blindwühlen und Schlangen); bald treten Füße hervor, erst 2, dann 4, die jedoch in ihrer Verkümmerung sämtlich noch des langen, unterstützenden Schwanzes bedürfen (Salamander und Eidechsen), bis mit der immer vollkommneren Ausbildung dieser Glieder der Körper sich immer mehr zusammendrängt, abplattet und den entbehrlich gewordenen Schwanz entweder ganz abwirft, oder gewissermaßen nur noch in einer Abbreviatur beibehält (Frösche und Schildkröten). Typen der Reptilien.

Wie verschieden sonach immer diese Thiere gestaltet seien, so gleichen sie sich doch alle zuvörderst darin, daß sie ein rothes, kaltes Blut haben. Die Berührung eines Reptils hat schon aus dieser Ursache stets etwas Abschreckendes. Indem aber ihr Blut einer merkbaren Eigenwärme entbehrt (+ 4° bis 5° R.), ist es um so abhängiger von der umgebenden Atmosphäre, und wird kälter oder wärmer mit den ab- oder zunehmenden Temperaturgraden. Es erklärt sich diese Erscheinung aus der unvollkommneren Respiration und Zirkulation der Lurche. Denn obgleich sich das Blut hier noch in einem doppelten Kreislaufe bewegt, so ist doch die Scheidung desselben keine vollständige. Vielmehr mischt sich in der einzigen vorhandenen Herzkammer der arterielle Blutstrom, der aus der Lunge und dem linken Vorhofe bringt, mit dem venösen des rechten Vorhofes. Nur ein Theil dieses trüben und trägen Gemisches kehrt, um sich durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft zu erneuern, in die Lungen zurück, während der Rest sich in die verschiedenen Organe des Körpers verbreitet. Auch ist die Blutmasse in den Reptilien geringer und das Herz kleiner, als bei Vögeln und Säugethieren. Noch unregelmäßiger und abweichender, als der Blutumlauf, ist die Athmung. Sie geschieht bei den meisten Reptilien durch die lockerzellige, sackartige Lunge; aber bei mehreren Nackthäutern bleiben neben diesem Organe auch die Kiemen in Thätigkeit, durch welche das junge, gleichsam noch embryonisch als Fisch im Wasser lebende Thier athmete, und bei den Kiemenmolchen findet ausschließlich diese Art der Athmung (Wasserathmung) statt. Hierzu kommt bei Kröten und Fröschen noch eine Respiration durch die Haut, die oft so stark ist, daß z. B. in Winterschlaf versunkene Frösche, obgleich man ihnen die Lungen ausgerissen, noch geraume Zeit am Leben blieben. Ueberhaupt aber erscheint hier die Athmung als ein der Willkür unterworfenes Geschäft, welches ohne Schaden auf langehin ausgesetzt werden kann. Amphibien sterben deshalb auch im luftleeren Raume der Pumpe nur langsam, Schlangen oft erst nach 24 Stunden. Blutumlauf. Athmung.

Erwägt man ferner die auffällig dürftige Entwickelung des Gehirns, so erklärt sich aus dem Allen nicht bloß die niedrige Blutwärme, sondern auch die geringe Sinnenschärfe und die Stumpfheit der Amphibien, die keiner Zähmung, keiner Zuneigung, auch nicht einer geschlechtlichen, fähig ist, wohl aber in dumpfer Wuth hervorzubrechen vermag. Es erklärt sich ebendaraus

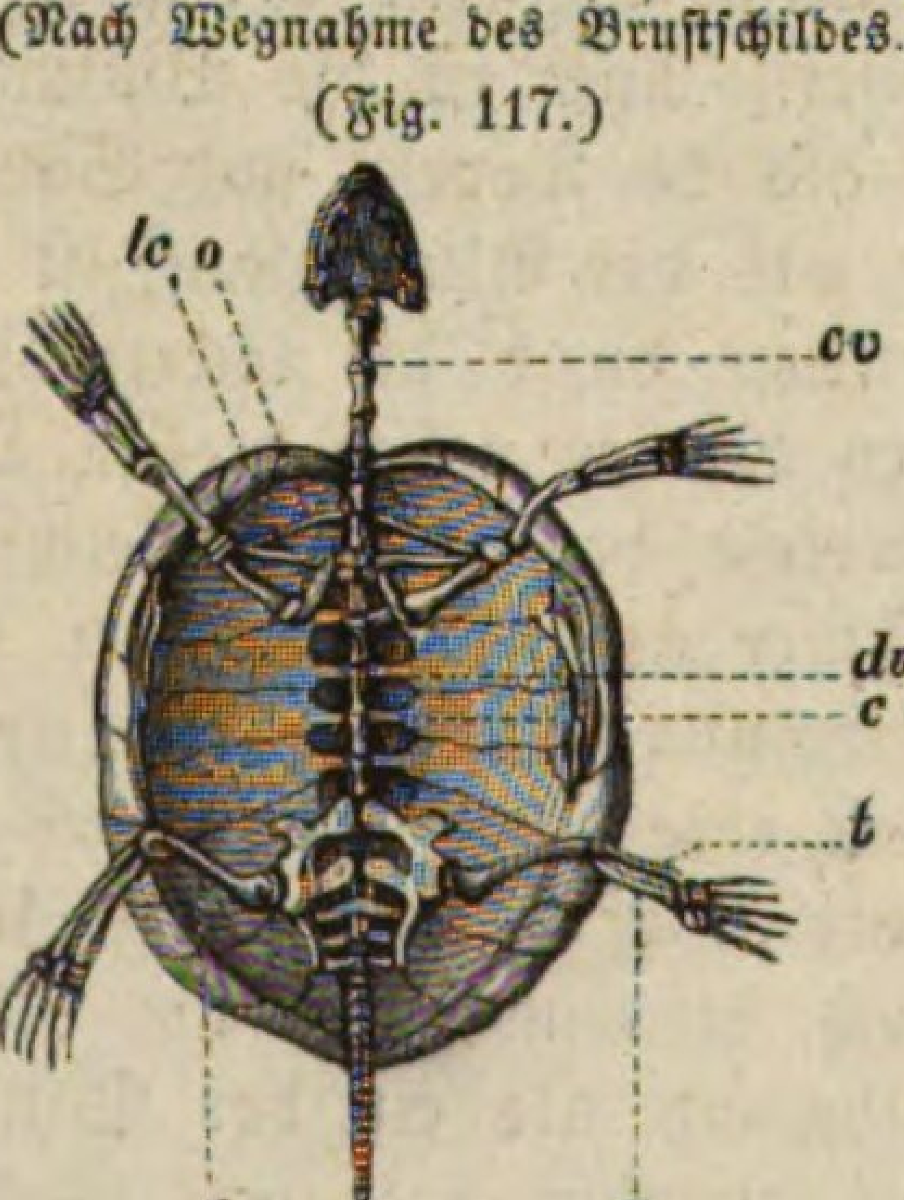
endlich auch die außerordentliche Lebenszähigkeit und Reproduktion dieser Thiere. Krokodile und Schildkröten sollen 100 bis 200 Jahr alt werden, Frösche in angeblich abgeschlossenen (?) Höhlen ein noch höheres Alter erreicht haben, und allgemein bekannt ist, daß die meisten Reptilien verletzte Gliedmaßen und andere Körpertheile auf eine Weise neuerzeugen, die an die Vegetationskraft der Pflanzen erinnert.

Skelet. Das Skelet der Reptilien ist ein sehr verschieden gebildetes; dies ergiebt sich bereits aus ihrer Gestalt. Es können mit Ausnahme des Kopfes und des Rückgrats alle Theile desselben, Rippen, Brustbein, Becken, Gliedmaßen u. s. w. abwechselnd fehlen. Sehr einfach ist das Skelet der Schlangen. Denn an den kleinen, dreieckig abgeflachten Kopf heftet sich hier sofort der ungeheuere Rumpf. Ein Hals fehlt, nur Ein Wirbel mag ihn andeuten; alles Uebrige ist nichts als eine einzige, oft aus mehreren hundert Wirbeln zusammengesetzte Säule. Aber diese Säule, einem Strange ineinandergeschobener Kugelhülsen vergleichbar, ist von der rapidesten und kräftigsten Beweglichkeit. Dazu trägt jeder Wirbel (die des Schwanzes ausgenommen) ein freies, ebenfalls bewegliches Paar von Rippen, welche als wandernde Strebepfeiler des Rumpfes d. h. als Füße betrachtet werden können. Das hundertgelenkige Reptil, wenn es in wechselnden Krümmungen und Streckungen sich fortbewegt, gleicht also gewissermaßen einem Myriapoden, dessen Füße aber innen liegen. — Den vollkommenen Gegensatz zu diesem Skelet stellt das der Schildkröte her. Dort die langgezogene, geschmeidige Cylinderform, hier ein breiter, fast viereckiger Block. Dort die höchste Gelenkigkeit, hier eine zum Sprichwort gewordene Starrheit. Dort verwandeln sich die Hunderte von Rippen in ebenso viele verborgene Füße, während hier Rippen und Wirbel sichtbar auf die Oberfläche treten und zu einem massiven Rückenschilde zusammenwachsen, an den sich das gewaltige Brustbein, das den Schlangen ganz fehlt, als ein zweites, gleich starkes Brustschild heftet. So ist das Skelet der Chelonier zu einem äußerlichen geworden; es liegt nicht mehr im Thiere, sondern das Thier liegt in ihm. Uey-ko, Nuy-jo (Knochen-außen, Fleisch-innen) nannten deshalb schon chinesische Schriften des 16. Jahrhunderts die Schildkröte. Nur Füße und Hals (wie um auch darin noch den Gegensatz zur Schlange zu bilden) strecken sich frei und gelenkig aus dem Gehäuse. — Neue, nicht minder eigenthümliche Formen bietet das Skelet der Eidechsen. Insbesondere tritt der Schwanz hervor, der bald als Fuß, bald als Steuer, oft auch als Waffe dient. Die Zahl seiner

Schlangenskelet.
(Fig. 116.)



Skelet einer Landschildkröte.
(Nach Wegnahme des Brustschildes.)
(Fig. 117.)



cv Halswirbel; o Schulterblatt; lc Schlüsselbein; dv Rückenwirbel; c Rippen; f Oberschenkel; t Schienbein; p Wadenbein.

Wirbel weicht sehr ab, und steigt bei dem Krokodil auf 34, bei dem Leguan auf 72. Die kurzen, rechtwinklig eingelenkten, wie geknickt schleichenden Beine endigen entweder, Vogelfüßen gleich, in dünne, nagelbesetzte Finger, oder sie zeigen auch wohl Saugwarzen oder Saugfalten, vermittelst deren das Thier sich an glatten und senkrechten Flächen, ja selbst unter den Zweigen hängend festhält. Was diesen Echsen der Fuß ermöglicht, gewährt in anderer Weise jener harmlosen Echse der Tropenwälder, die den Namen „fliegender Drache" führt, ein häutiger Fallschirm. Derselbe spannt sich über die Rippen aus, die, statt nach dem Brustbein, sich nach außen wenden und somit hier wiederum (wie bei den Schlangen) als Bewegungsorgane dienen. — Unter den Fröschen endlich schließt sich die Gruppe der geschwänzten mehr an den Typus der Eidechsen an, während sich die ungeschwänzten der gedrängten, breiten Gestalt der Schildkröten nähern. Das Skelet freilich ist sehr abweichend. Es kann als das einfachste aller Landwirbelthiere gelten, und weist bereits sehr entschieden auf das der Fische hin, da nur 8 bis 10 wenig bewegliche Wirbel vorhanden sind, und Rippen fehlen. Die Zahl der Füße wechselt von 4 zu 2, bei den Blindwühlen verschwinden sie ganz; dagegen dehnt sich bei vielen ungeschwänzten Fröschen der sprungkräftige Hinterfuß fast bis zur ganzen Länge des Körpers.

Die Nahrung der Reptilien besteht fast einzig aus Thieren, die sie nicht sowohl im Kampfe besiegen, als vielmehr aus dem Hinterhalt und mit unentrinnbarer Schnelle ergreifen. Um zu kämpfen, fehlt den meisten eine eigentliche Bewaffnung, denn selbst die hakenartigen, bisweilen nur an- (nicht ein-) gewachsenen Zähne dienen mehr zum Festhalten als zum Zermalmen, und bei den Waben- und Schildkröten fehlen auch diese Werkzeuge noch. Dagegen ist der Mund stets weit aufgeschlitzt. Das aus der Tiefe schießende Krokodil reißt wohl den Körper des unglücklichen Tauchers durch Einen Biß mitten von einander, aber von der entsetzenerregendsten Dehnbarkeit ist der Rachen der Schlangen. Er vermag sich kraft seiner eigenthümlichen Zusammensetzung derartig zu erweitern, daß die Knochen des Ober- und Unterkiefers fast senkrecht übereinander stehen, und man darf es wohl glauben, daß, wenn die Riesenschlange dies höllische Thor aufsperrt, selbst Rehe darin verschwinden. Die Massen, welche die Reptilien zu sich nehmen, sind in der That erstaunlich. Doch wechselt mit dieser Gefräßigkeit gleich große Enthaltsamkeit. Schlangen können mehrere Monate, Schildkröten über ein Jahr ohne jede Nahrung ausdauern. Eine solche Fähigkeit des Hungerns würde indessen selbst bei der trägsten und zähsten Natur räthselhaft bleiben, wenn nicht die Verdauung der Reptilien eine außerordentlich langsame und vollkommene wäre. Sie gleicht mehr einem chemischen, als einem mechanischen Prozeß, und versetzt bekanntlich diese Thiere zum Theil in eine Art von Betäubung, nutzt aber auch alles Verwendbare aus den verschluckten Stoffen aus. Die Fortpflanzung der Reptilien geschieht durch Eier, die gleichgültig der Sonne überlassen werden. Nur einige wenige Schlangen sollen selbst brüten, und bei andern reifen die Eier im Mutterleibe schon so weit, daß die Jungen sofort entwickelt zur Welt kommen. Fruchtbar sind alle diese Geschlechter: die Krokodile legen bis 60 Eier, die Schildkröte gegen 200, Kröten und Frösche sogar bis 1000; aber zahlreiche Feinde halten die gefährliche Vermehrung in Schranken.

Nahrung.

Fortpflanzung.

Es entspricht dem Charakter der Amphibien, daß ihnen Stimme versagt ist. Wo eine solche aber vernommen wird, flößt sie meist Furcht und

Stimme u. s. w.

Schrecken ein; selten tönt sie so herzhaft lustig, als bei unserem Frosch, oder so metallisch, als bei manchen südamerikanischen Batrachiern. Daß ihre Sinne stumpf sind, ward schon erwähnt; doch macht das Auge eine Ausnahme. Es wird, gleich dem der Vögel, durch ein dreifaches Lid (Augenlider und Blinzhaut) gedeckt. Bei den Schlangen aber starrt es hüllenlos und groß aus dem flachen Schädel, mit glühendem Blick das Opfer berückend. (Basiliskenblick!)

Die elementarisch gebundene Natur der Lurche kündigt sich endlich auch in gewissen periodischen Erscheinungen an, welche in gleichem Maße und in gleicher Allgemeinheit bei keiner höheren Thierklasse beobachtet werden. Es sind die **Häutung** und der **Winterschlaf**. Jene findet bei allen Amphibien statt, soweit sie nicht mit Knochenschildern bedeckt sind. Sie tritt gewöhnlich mehrere Male des Jahres ein, und bei einigen Reptilien so vollkommen, daß die abgeworfene Haut ein wirkliches Hemd darstellt, welches nur am Kopfende offen ist. — Dieser ist als eine Rückwirkung des Klimas auf den der Eigenwärme entbehrenden Organismus zu betrachten. Im Sommer zu einem kräftigeren Leben erregt, verfallen die Reptilien mit dem Eintritt der rauhen Jahreszeit allmählich in eine an Scheintod grenzende Lethargie. Alle äußere Thätigkeit steht still; erstarrt liegt das Thier im Morast der Sümpfe, in Erd- oder Baumhöhlen verborgen, ohne Nahrung, ohne Athmung, ohne Empfindung. Die bloße Respiration durch die Haut mag genügen, den glimmenden Lebensfunken zu erhalten. Ja Kröten froren nach Gaimard's Versuchen so fest, daß sich alle Räume zwischen den Muskeln mit Eis angefüllt hatten, und man die Thiere ohne Anstrengung in Stücke brechen konnte, und doch erwachten sie bei behutsam gesteigerter Temperatur binnen 10 Minuten wieder zu voller Kraft. Der hier künstlich beschleunigte Prozeß tritt in unseren Klimaten mit jedem Frühlinge ein, da dann der belebende Strahl der Sonne die Thiere aus monatelanger Lähmung weckt. Dem Winterschlafe analog ist der **Sommerschlaf** mehrerer tropischer Amphibien. Nach Humboldt's Bericht fliehen die Schlangen und Krokodile jenes Erdgürtels das Feuer der senkrechten Sonne, indem sie sich im Schlamm vergraben. Unter den schnell hartgeglühten Letten ruhen sie unbeweglich und leblos, aber bei dem ersten Regen zersprengen sie unter donnerndem Getöse die Erddecke und gehen ausgehungert auf Raub aus.

Häutung.

Winter- und Sommerschlaf.

Es begreift sich aus dem Gesagten, daß dieses wärmebedürftige Geschlecht in der eigentlich arktischen Zone nicht mehr zu dauern vermag. Die Kälte des Polarwinters tödtet das Reptil, und Island und Lappland mögen die äußersten Punkte sein, bis zu welchen der zählebige, fast über die ganze Erde verbreitete Frosch hinaufgeht. Vergraben sich doch selbst auf Sardinien noch die Landschildkröten während des kurzen und milden Winters. Die eigentliche Heimath der Amphibien ist die heiße Zone. Dort, zumal in den heißfeuchten, von Lagunen durchzogenen Wäldern Südamerika's und Ostindiens, leben von den bis jetzt bekannten 1600 Arten allein acht Neuntel.

Aufenthalt.

Gewicht und **Größe** der Reptilien sind höchst mannigfaltig. Man hat Schildkröten von 800 Pfund und andere, die kaum eins wiegen; die kleinsten Eidechsen messen noch nicht 2 Zoll, dagegen kann das Krokodil gegen 30, die Riesenschlange selbst bis 40 Fuß lang werden. Gleich große Verschiedenheit zeigt die **Färbung**. Die schönstgefärbten sind die Schlangen, deren einige in einem Goldglanze blitzen, wie er etwa nur noch an den Kolibris wahrgenommen wird. Damit verbindet sich eine mathematisch-

Gewicht u. s. w.

symmetrische Zeichnung, eine wunderbare Ordnung und Mischung von Streifen und Flecken, „die sich gleichsam wie ein täuschender Zauber vor sich selbst warnend ankündigen". (Lavater.) Aber auch den Eidechsen fehlt es nicht an diesem bunten Schmuck. Frösche und Kröten zeigen dagegen die trübsten und widerwärtigsten Farben, und wie hierdurch das Auge, so schrecken sie nicht selten auch den Geruch durch schwefelige, stechende Ausdünstungen (Kreuzkröte, Lauchkröte), die das Mittelalter in dem Glauben bestärken mochten, diese Thiere seien Geschöpfe und Masken des Teufels.

Eintheilung.

Die Reptilien zerfallen, wie bemerkt, in die zwei großen Gruppen der Bedeckt- und der Nackthäuter.

Jene (Amphibia squamata) haben eine festere, schild- oder schuppenartige Oberhaut, athmen nur durch Lungen (Monopnoa) und bestehen keine Metamorphose. Der Bau des Herzens nähert sich noch dem der höheren Thierordnungen; denn außer den 2 geschiedenen Vorhöfen zeigt es eine, wiewohl unvollständige, Scheidung der Herzkammer. Zu ihnen gehören

1. die Schildkröten (Testudinata),
2. die Eidechsen (Sauria),
3. die Schlangen (Ophidia).

Diese (Amphibia nuda) haben eine nackte oder warzige, schleimüberzogene Oberhaut, athmen durch Lungen und, wenigstens in der Periode der Metamorphose, zugleich durch Kiemen (Dipnoa). Das Herz hat 2 Vorhöfe und nur Eine Kammer. Hierher gehört die Ordnung

4. der Froschreptilien (Batrachia).

1. Schildkröten.

Schildkröten.

Die erste der aufgezählten Ordnungen umfaßt nicht bloß die vollkommenstorganisirten Reptile, sondern auch die nutzbarsten und friedfertigsten. Die meisten Schildkröten nähren sich nur von Pflanzenstoffen. Sie konnten deshalb eines Gebisses entbehren. Aber auch die Fleischfresser unter ihnen haben keine Zähne; vielmehr sind die Kiefern, wie die der Vögel, nur mit Horn bekleidet, und selbst dies wird bei einigen Gattungen durch bloße Haut ersetzt. Ihres Skelettes ist schon gedacht, ebenso der durch ihren Körperbau bedingten Schwerfälligkeit. Aber der Schwerfälligkeit gleicht die Kraft und Ausdauer dieser Thiere, und wenn daher O. Piccolomini eine Schildkröte in sein Wappen aufnahm, so mochte das die zähe, schrittweis vordringende Energie des Italieners treffend genug bezeichnen. Ueberdies entwickeln wenigstens die Meer- und Flußschildkröten innerhalb ihres Elements eine große Schnelligkeit. Sie sind die gewandtesten Schwimmer und Taucher. Audubon, ihr sorgsamer Beobachter, erklärte, als habe er das spottende Testudo volat! zur wörtlichsten Wahrheit erheben wollen, die Bewegungen dieser Geschöpfe im Wasser seien durchaus nur dem mühelosen, sicheren Schweben des Vogels in der Luft zu vergleichen. Die Wanderungen vieler von ihnen sind bekannt; ja gewissen Arten scheint ein tieferes Heimathgefühl zugeschrieben werden zu müssen, das sie auch aus großer Ferne immer wieder zur Stätte ihrer Geburt zurückführt. So wurde im südwestlichen Theile des atlantischen Ozeans bei Ascension eine Riesenschildkröte gefangen, um lebend nach Europa übergeführt zu werden. Auf der Reise erkrankte sie, und noch im Angesichte der brittischen Küste sah man sich endlich genöthigt, die dem Tode nahe in's Meer zu werfen. Zwei Jahre später ward dieselbe Schildkröte zum zweiten Male bei Ascension gefangen. Man erkannte sie an einigen Zeichen, welche bei dem ersten Fange in das Brustschild eingebrannt worden waren. Es hatte demnach das so unbehülflich scheinende Geschöpf, von dem untrüglichen Zuge der Heimath geführt, einen Weg von mehr als 800 Meilen zurückgelegt.

Wanderungen.

Sinne.

Auch die Sinne der Schildkröten sind nicht so dürftig entwickelt, als die anderer Amphibien. Ihre weichere, breite Zunge scheint eines gewissen Geschmackes fähig; ihr großes Auge „mit dem glotzigen Blicke" (aspectu truci, Pacuvius) sieht sehr scharf. Stumpfer mag ihr Gehör sein. Von der Landschildkröte der Galapagos wenigstens behaupten die Indianer, sie sei völlig taub, und gewiß ist, daß sie den Fußtritt eines hinter ihr gehenden Menschen nicht hört. Erst wenn der Wanderer eines dieser kolossalen

Thiere überholt und nun ihr Auge ihn wahrnimmt, ziehen sie erschreckt Kopf und Beine unter das Gehäus, lassen ein tiefes Zischen hören und fallen mit dumpfem Schall platt zur Erde, als seien sie todt. — Das Schild, dessen eigentliche Bedeutung schon aus- Schild. einandergesetzt worden, zeigt nicht immer jene steinerne Härte. Oft ist es nur knorpelig oder lederähnlich, und eben so oft wechselt die Form desselben. Glatt ist es z. B. bei der neuholländischen Schlangenschildkröte, mit pyramidalischen Buckeln versehen bei der geometrischen Schildkröte, dachziegelartig geschichtet bei der ächten Karette. Nur das Schild dieser letzteren (**Chelonia imbricata, Hawhsbill-Turtle**) giebt das werthvolle „Krot" (Pad). Aber die Art der Gewinnung ist barbarisch. Man macht Feuer unter das lebende Thier, und in der Gluth löst sich schmelzend der hornige Ueberzug der Schale; dabei liefert eine ausgewachsene Schildkröte von zwei Zentnern Schwere höchstens 8 Pfund. Uebersteht ihre zähkräftige Natur die Operation, so giebt man die Karette ihrem Element zurück, um sie vielleicht noch ein zweites Mal der Feuerprobe zu unterwerfen. Die großen, festen Rückenschilder werden zu Gefäßen aller Art verarbeitet; aus dem der Lederschildkröte machten die Alten ihre Lauten. — Das Fleisch der Schildkröten wurde schon im Alterthum gegessen; wenigstens erwähnt Diodor der im Weltmeer wohnenden „Chelonophagen". Daß Turtlesuppe jetzt auch zu den Quintessenzen europäischer Tafelgenüsse gehöre, weiß man. Antonius Anthus, ein spruchfähiger Kenner, nennt sie eine überschätzte Eßbarkeit; jedenfalls aber hatte es tiefe Bedeutung, wenn Apollo zu der Schildkröte sagte: „Nach deinem Tode erst wird dein Gesang anheben." Am nahrhaftesten und für einzelne Tropengegenden völlig unentbehrlich sind die Eier, welche das Thier im Sande der Dünen und Strombänke vergräbt. Oft nehmen diese Lagerplätze stundenlange Strecken ein, und man findet Gruben mit 150 bis 200 Eiern. Allein an der Orinokomündung werden nach Humboldt jährlich gegen 33 Millionen Eier der großen Arrauschildkröte (**Emys Arrau**) gewonnen, die über 5000 Krüge Oel liefern, und zu Dampier's Zeit (1684) fanden sich auf den Galapagos Schildkröten genug, um ein Corps von 500 Mann für mehrere Monate mit Nahrung zu versehen. Schiffe sollen zuweilen 700 von diesen Thieren mitgenommen haben; selbst noch vor einigen Jahren brachten die Matrosen einer Fregatte in einem Tage deren 200 nach der Küste.

Die Schildkröten sind meist tropische Thiere; wenige überschreiten den 20. Grad. Gleichwohl zeichnen sich, wie schon angedeutet, die in der See lebenden durch die weiten Reisen aus, die sie innerhalb ihres Bereiches unternehmen, um ihre Eier zu legen. Und so rechtfertigt sich denn auch in dieser Beziehung der obige Vergleich Audubons; nur daß die Wanderungen der Seeschildkröten oft um ein Beträchtliches selbst die der schnellsegelnden Schwalbe überbieten, die doch aus der Mitte Afrika's bis nach Skandinavien hinaufzieht. — Man theilt die Schildkröten nach ihrem Aufenthalte in Landschildkröten (**Chersinae**), in Süßwasserschildkröten (**Emydae**) und in Meerschildkröten (**Chelonae**).

Meerschildkröten. Unter den letzteren finden sich die größten Arten, denn sie erreichen eine Länge von 5 bis 7 Fuß, eine Höhe von 3 bis 4, und wiegen wohl 800, ja zuweilen an 1000 Pfund, wovon jedoch etwa 400 Pfund auf die breite Schale kommen. Die Gliedmaßen haben sich in flossenartige Ruderfüße umgewandelt, an denen nur eine leichte Entwickelung von Krallen bemerkbar wird. Da dieselben eben so wenig als der Kopf unter das Schild zurückgezogen werden können, so sind diese Theile durch Hornplatten geschützt. — Eine der größten ist die grüne oder Riesenschildkröte (**Chelonia** Riesenschildkröte. **Midas**). Sie ist eben die wegen ihrer leckeren Eigenschaften so hoch gefeierte Turtle. Ihre biskusartigen Platten liegen Rand an Rand; knorpelige Bänder verbinden Rücken- und Brustschild, und geben dadurch dem Körper eine gewisse Biegsamkeit. Durchaus friedlich, ganz an unsere Rinder erinnernd, leben die Heerden dieser Thiere auf dem Meeresgrunde, und bei klarem, ruhigem Wetter kann man sie oft die grünen Tangwiesen der Untiefen abweiden sehen. Zuweilen auch bringen sie in die Mündungen großer Flüsse, und nehmen den Weg am Ufer hin, um Gräser zu suchen. Aber regelmäßig und in Schaaren von Hunderten erscheinen sie während der Monate des Eierlegens auf den sandigen, flachen Inseln des Tropenmeeres. Es ist ein wundersames Schauspiel, welches dann in stillen Nächten die Thiere dem versteckten Beobachter gewähren. Leise tauchen sie aus der Tiefe, nur den Kopf spähend emporgestreckt, und schwimmen schnell dem Ufer zu. Kaum läßt die glatte Welle ihre Spur gewahren. Aber von Zeit zu Zeit ertönt ein lautpfeifendes Zischen, als wollten sie ihre verborgenen Feinde schrecken. Hat ihr Auge keine Gefahr entdeckt, so kriechen sie an den Strand, und nun beginnt das Geschäft des Eierlegens mit einer Sorgsamkeit und einem Eifer, der, unter den Amphibien einzig, in dieser Weise allgemein nur bei den Vögeln gefunden wird. Mit großer Schnelligkeit schaufeln die Hinterfüße in den

Sand des wohlausgewählten Platzes eine Grube von etwa 20 Zoll Tiefe. Sie ist geschickt genug angelegt, um nicht von selber wieder zusammenzufallen. Hierauf werden 100 bis 200 Eier reihenweis hineingesenkt und so genau verdeckt, überhaupt alle Spuren der Arbeit so völlig verwischt, daß höchstens die dunklere Farbe des frisch aufgeworfenen Sandes den Bergeort verrathen könnte. Nach einer halben Stunde kehrt die Schildkröte in's Meer zurück. Aber eben auf diesem Wege fällt sie in die Gewalt ihrer Verfolger. Die lauernden Küstenbewohner brechen aus dem Hinterhalt, schneiden ihr die Flucht ab, und betäuben sie mit Keulschlägen, oder werfen sie mit Hebebäumen auf den Rücken: ein Werk, das oft die gemeinsame Anstrengung von drei, vier Männern erfordert. In dieser Lage lassen sie die gefangene bis zum Morgen, um sie dann zu tödten und auszuweiden. Aber auch unter den Thieren fehlt es der Schildkröte nicht an Feinden. Kuguare, Tiger, Bären und Hunde überfallen sie, wälzen sie auf den Rücken, und zerfleischen sie mit grausamer Lust. Die entlegenen Dünengestade der Inseln, in deren Sand man selten die Spur eines Menschen, wohl aber unzählige geradlinig neben einander fortziehende Fährten der Schildkröte erblickt, sind Zeugen solcher Scenen. Dort liegen, wie auf einem Schlachtplatze, Hunderte von Gerippen, die einen schon von der Sonne gebleicht, andere mit verfaulenden Eingeweiden gefüllt, oder noch frisch und blutend. Ueber ihnen aber kreisen die Räuber des Luftreichs mit gierigem Gekreisch. Junghuhn, der Beschreiber Java's, giebt ein Bild der nächtlichen Kämpfe, von denen diese ekeln Reste bleiben. In Schaaren von zwanzig bis fünfzig eilen die wilden Hunde (Canis rutilans) der Insel herbei, packen die Schildkröte an allen zugänglichen Stellen ihres umpanzerten Körpers, zerren an den Füßen, am Kopf, an den Seiten, und wissen durch ihre vereinigte Stärke das Thier, ungeachtet seiner gewaltigen Größe, umzustürzen. Dann beginnen sie an allen Enden zu nagen, reißen die Brustschilder auf, und halten an Eingeweiden, Fleisch und Eiern ihr Mahl. Viele Schildkröten entfliehen ihrer Wuth und erreichen, oft die Hunde hinter sich schleppend, das Meer. Auch bleibt diesen die gemachte Beute nicht immer unbestritten. In manchen Nächten geschieht es, daß der Herr der Wildniß, der Königstiger, aus dem Walde hervortritt, gelockt von dem Geheul der Hunde. Einen Moment steht er still, stutzt, überspäht mit funkelnden Augen den Strand, dann schleicht er heran und — plötzlich in einem einzigen Satze, mit dumpfschnaufendem Geknurr wirft er sich unter den Knäuel. Nach allen Seiten stiebt die Meute auseinander, und eilt dem Walde zu. Ein gebrochener, pfeifender Ton begleitet ihre wilde Flucht. So führen Hunde und Tiger einen Kampf mit den Bewohnern des Ozeans, an Orten, deren nackte Oede allein schon den Wanderer mit Grausen erfüllt. — Das Rückenschild dieser Reptile ist so hart, daß es selbst unter den Rädern eines Lastwagens nicht zerbricht, und ihre Kraft soll groß genug sein, um auch wohl ein paar Männer, die sich auf den Schild gestellt, mit fortzuziehen.

Bei den Süßwasser- und Landschildkröten (Emydae, Chelonae) treten an Stelle der Ruderlappen ausgebildete Gliedmaßen mit bald beweglichen, bald unbeweglichen Zehen. — Besondere Erwähnung möchte noch die zu den Emyden gehörige Weichschildkröte verdienen. Das Knochengehäuse ist hier unvollständig entwickelt, und der Körper in eine weiche Haut gehüllt. Nur an den drei Innenzehen finden sich Krallen (daher auch Dreiklaue, Trionyx). Es sind wildkräftige Thiere, die sich auch dadurch von den übrigen ihres Geschlechtes unterscheiden, daß sie sich von Mollusken, Fischen und Reptilien nähren. Sie fallen selbst junge Kaimans an, schießen mit Blitzesschnelle auf ihre Beute und zerreißen sie nach Art der Raubvögel. Weichschildkröte.

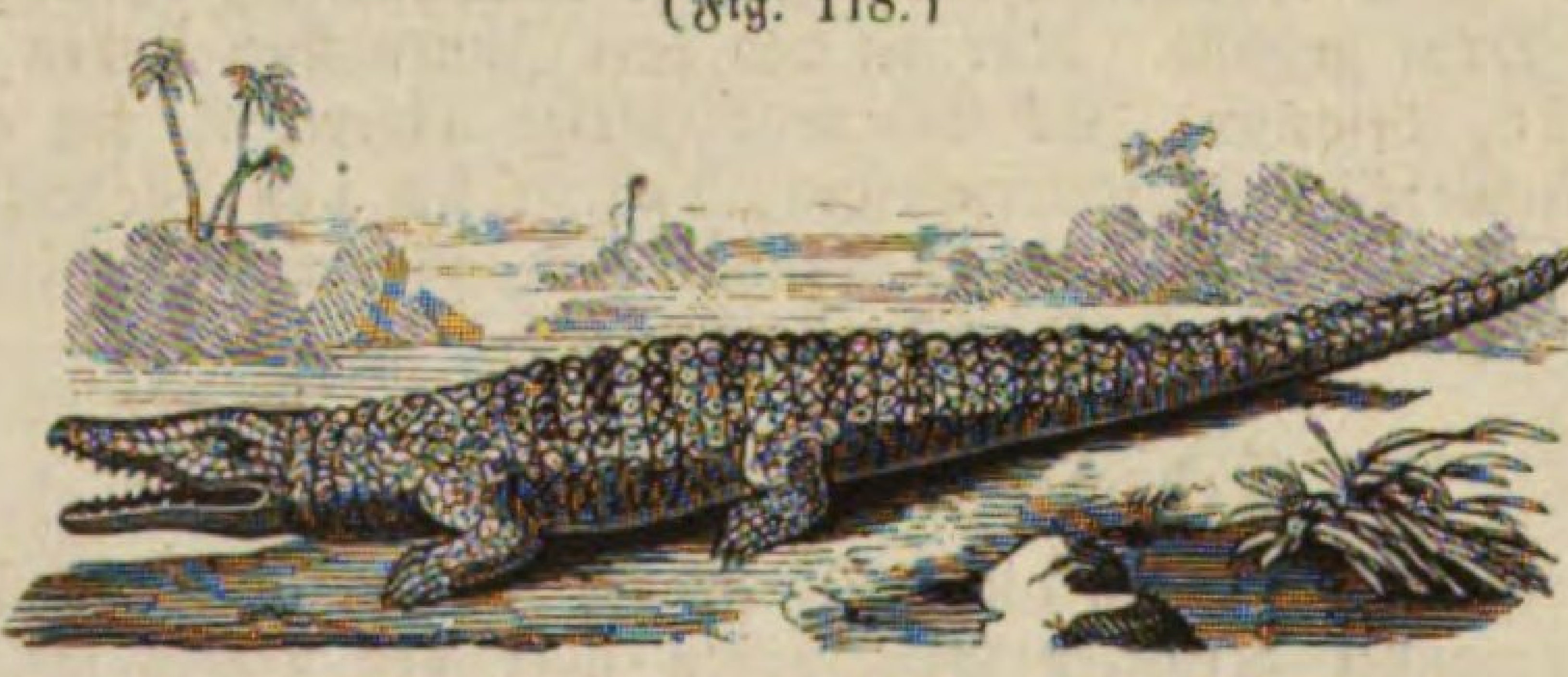
2. Eidechsen.

Die Eidechsen charakterisiren sich durch die langgestreckte Spindel des Rumpfs, der auf niedrigen, weit von einander gerückten Gliedmaßen über den Boden schleift. Wo die Füße einmal ganz fehlen, ist der Körper völlig schlangenähnlich. Gerade diese Ordnung umfaßt die vielartigsten Amphibien, von dem spitzkropfigten Leguan und dem schielenden, farbenwechselnden Chamäleon bis zu dem gepanzerten Alligator und der friedlichen, fußlosen Blindschleiche. Wenige von ihnen bewohnen die Gewässer; die meisten leben auf trockenem Boden oder auf Bäumen. Erwähnung verdient, daß einige sich leicht an die Nähe des Menschen gewöhnen, ohne gezähmt zu sein; andere zeichnen sich durch Färbung aus, und das zierliche Umherlauschen unserer Lazerten hat gewiß noch jeder Unbefangene mit Wohlgefallen betrachtet. Nach der verschiedenen Hautbedeckung zerfallen die Echsen in die drei Gruppen: 1. der Panzerechsen (Loricata, mit hornigen Schildern), 2. der Schuppenechsen (Squamata, mit Schuppen oder Warzen), 3. der Ringelechsen (Annulata, mit schmalen, ringförmigen Gürteln). Eidechsen.

Krokodile. Die Panzerechsen oder Krokodile sind nächst den Schlangen die gefährlichsten und riesenmäßigsten aller Reptile. Die vielknotigen Schilder, mit denen der Körper bedeckt ist, verdichten sich schnell zu einem theilweise undurchdringlichen Harnisch. Der weitgespaltene, wiewohl nur im Oberkiefer bewegliche Rachen starrt von Spitzen, und der lange, seitlich zusammengedrückte Schwanz ist nicht bloß Ruder, sondern auch Waffe des Thieres. Ein Schlag desselben reicht hin, um selbst einem Hirsche alle vier Füße zugleich zu zerschmettern. Sind dem Krokodile gleich die Windungen der Schlange versagt, so schwimmt es doch pfeilgeschwind durch die Strömung, und selbst auf dem Lande ist es äußerst behend. Es vermag sich, nach Brehm, im Kreise um sich selber zu drehen; und über Moräste und Sümpfe läuft es mit unbegreiflicher Schnelle. Nur auf trockenem, steinigem Boden erlahmt es, so daß man ihm hier leicht entfliehen kann. Geruch und Gehör desselben ist scharf, das Auge klein, aber von stechendem Glanze, und eine senkrechte Pupille verstärkt den tückisch grinsenden Ausdruck seines Blickes. Wie man dazu gekommen, demselben Thränen beizulegen (Crocodilus devorat et plorat), scheint kaum erklärlich. — Die Alten kannten nur das Nilkrokodil (Crocodilus Niloticus). Es galt ihnen als das ägyptische Charakterthier. Daher erscheint wohl auf Augusteischen Münzen ein an einen Palmstamm gefesseltes Krokodil als Sinnbild des eroberten Landes. Und allerdings drang im Alterthum das Krokodil bis zu den Nilmündungen hinab, während es jetzt sich nur noch im oberen Strome, außerdem aber freilich auch im Senegal, Niger und anderen afrikanischen Flüssen findet. Es ist, wie sogleich das Auge verräth, vorzugsweise ein nächtliches Thier. Tagüber liegt es dicht am Ufer, nur den Rachen aus dem Wasser schiebend. Die dunkle, knorrenbedeckte Masse gleicht in ihrer Unbewegtheit einem Baum, und oft sieht man wohl Vögel arglos um den verderblichen Schlund spielen und den Insekten nachjagen, welche denselben umschwirren. So namentlich der kleine, windschnelle Uferrenner (Hyas aegyptiacus), von den Arabern Rhafir el Timsach „Krokodilwächter" genannt. Aber wehe dem Wesen, das sich allzunahe wagt! Mit grauenvoller Schnelle stürzt das Reptil hervor, und ehe noch ein Nothschrei ausgestoßen werden kann, ist das Opfer erfaßt und in die Tiefe gerissen. Selten behält der Unglückliche so viel Kraft und Geistesgegenwart, um in diesem Augenblicke noch wirksamen Gebrauch von der Waffe zu machen. Doch befand sich in Livingstons Gefolge ein Neger, der bereits unter das Wasser gezogen dem Krokodile mit seinem Wurfspieß einen solchen Stoß in die Schulter versetzte, daß es tief verwundet ihn losließ. Auch kennt das Krokodil seine Feinde sehr wohl. In Gegenden, wo es verfolgt wird, verschwindet es daher beim ersten verdächtigen Geräusch im Strome, und treibt sein mörderisches Gewerbe fast ausschließlich während der Nacht. Zu dieser Zeit kriecht es auch hervor, um seine Eier (20 bis 60) im Sande des Ufers zu verbergen. Unbebrütet reifen dieselben allein im Strahl der Sonne. Aber ihnen trachtet die Warn-Eidechse (Monitor) und der vielgepriesene Ichneumon nach, und beide vertilgen eine Menge der gefährlichen Brut. Auch spüren viele Afrikaner diese Eier auf, die als Delikatesse unter ihnen im Rufe stehen. — Das Nilkrokodil wird selten über 20 Fuß lang gefunden, doch geben die Alten ein größeres Maß an. Den Nacken und den Hals decken 4 Schilder, und sechs Reihen viereckiger Schilder laufen den Rücken hinab. Alle sind von schmutzig olivengrüner Farbe, nur die weichen Bauchschuppen sehen gelblich aus. Der gewaltige Kopf streckt sich in schmale Kiefern aus, zwischen denen das Gebiß drohend hervorblitzt. Die Vorderfüße haben fünf, die Hinterfüße vier durch Schwimmhaut verbundene Zehen. Daß das Krokodil im Wasser nicht höre, ist ein Irrthum Herodots. Er mochte daraus hervorgegangen sein, daß das untertauchende Thier den Gehörgang (wie auch die Nasenlöcher) durch eine Klappe verschließen kann. — Der Krieg gegen das Krokodil wird in der verschiedenartigsten Weise geführt. Von der kühnsten Art aber ist das Verfahren einiger Negerstämme, die mit nichts als einem Dolche bewaffnet unter dasselbe hinabtauchen und ihm den Bauch durchbohren. Im Fall eines Fehlstoßes vermögen sie sich nur dadurch zu retten, daß sie der wüthenden Echse das äußerst empfindliche Auge ausstoßen, oder mit dem Daumen ausreißen. Ein anderes, kaum minder verwegenes Beispiel theilt Fürst Pückler von einem berühmten

Das Nilkrokodil.

(Fig. 118.)



Nilkrokodil.

Thiertödter aus dem Sennaar mit. Derselbe nimmt ein Paar Hunde mit sich, die er dicht am Ufer anbindet, während er sich neben ihnen unter einem Haufen Gezweigs verbirgt. Sobald das Krokodil naht und sich dreht, um mit dem Schweif seine wehrlose Beute in's Wasser zu schleudern, bringt ihm schon die Lanze des Jägers in's Genick, der es dann schwimmend verfolgt, bis es blutbedeckt wieder an die Oberfläche kommt. In diesem Augenblicke schwingt sich der Kühne auf den Rücken des Ungeheuers selbst, und dergestalt auf ihm reitend, giebt er ihm mit sicherer Hand den Todesstoß. Jede Jagd aber bleibt bei der unglaublichen Lebenszähigkeit und Kraft des Geschöpfs gefahrbringend. Wie groß jene sei, bezeugt der vorher genannte Reisende. Einem von ihm erlegten Krokodil hatte man bereits den größten Theil der Haut abgestreift und die Eingeweide herausgenommen, und so eben beschäftigte man sich damit die Knochen aus den Beinen zu lösen, als es noch einen letzten galvanischen Schweifschlag gab, der den dichten Kreis der Umstehenden wie Spreu auseinanderfegte und einen derselben zu Boden warf. Die Afrikaner preisen das Fleisch des Krokodils als leckeres Gericht, unbeirrt durch dessen starken Moschusgeruch; die eigentlichen Moschusdrüsen aber dienen ihnen zum kostbaren und schützenden Parfüm. — Merkwürdig ist, daß auch dieses furchtbare und stumpfsinnige Reptil sich einer gewissen Zähmung fähig zeigt. Schon die alten Aegypter scheinen diese Kunst der Abrichtung verstanden zu haben. Neuere Reisende erzählen von einem Krokodilsee in Beludschistan, über dessen Bewohner ein alter Fakir wie ein Magier gebiete. Auf seinen Ruf ao! ao! (kommt!) wird die Lache lebendig. Etwa sechzig gewaltige Krokodile drängen sich an's Ufer. Dann schwenkt der Zauberer seine Stange und ruft den Ungethümen ein befehlendes bedschito! (legt euch!) zu, und die Krokodile legen sich platt auf den Bauch, die Rachen weit geöffnet. Er wirft ihnen einige Stücke Fleisch hin, und um dieses kämpfen nun die stärkeren, während die schwächeren scheu zurückbleiben.

Dem Nilkrokodil gleicht das weit über Südasien und Ozeanien verbreitete **Leistenkrokodil** (C. biporcatus), und unterscheidet sich nur durch größere Zahl der Knochenschilder. Eine Art derselben, welche Schlegel und Müller auf Borneo beobachteten, übertrifft an Mordgier auch die wildesten Quadrupeden. Sie findet sich in allen Flüssen und Seen dieser Insel und oft in solchen Massen, daß der Nachen des Reisenden nur unter beständigem Kampf zwischen den schnappenden Kiefern hindurchdringt. Man kann sie als Mittelglied zwischen dem eigentlichen Krokodil und dem **Gavial** (Gavialis tenuirostris) betrachten. Dieser letztere ist der größte und furchtbarste aller Saurier. Denn er erreicht eine Länge von 30 Fuß, und der mit mehr als hundert Zähnen bewehrte Rachen reckt sich hier fast zu einem sägeartigen Schnabel aus (deshalb auch Ramphostoma). An den Ufern des Ganges, zwischen hohen Stromgewächsen verborgen, lauert der Gavial auf Beute jeder Art. Er ergreift selbst den zur Tränke eilenden Büffel, und zahlreiche Menschen fallen ihm zum Opfer. Dennoch wird, wie einst das Krokodil von den Bewohnern Aegyptens, so noch heute dieses scheußliche Geschöpf von den Hindus verehrt. — Die amerikanische Gattung der **Kaimans** (Alligator) hat nur halbe Schwimmhäute an den Hinterzehen. Der Kopf ist breiter, die Schnauze stumpfer und plattgedrückt, einer Hechtschnauze nicht unähnlich. Obgleich kleiner als der Gavial, kommt er demselben an Mordlust sehr nahe. Sein Panzer widersteht der Flintenkugel, seine Kühnheit und List macht oft alle Nachstellung vergeblich. Dazu erscheint der Kaiman in einzelnen Flüssen zu wahren Heeren, und am besonnten Ufer liegend gleichen ihre Reihen oft regelmäßig nebeneinander geschichteten Balken. So zählte ein neuerer Reisender auf einer einzigen Sandbarre des Rio Grande über 90 dieser Thiere, und nach Castelnau bevölkern sie die südamerikanischen Ströme in solchen Massen, daß das Getöse der vom Ufer in die Fluth stürzenden einer Musketensalve gleich durch die Waldesstille dröhnt. Sie thürmen aus Gras und Schlamm eine Art Nest für ihre Brut, die, mit Wuth vertheidigt, doch zu einem großen Theile den Raubvögeln verfällt. Nahet die kältere Jahreszeit, so sucht der Alligator die sumpfigen Tiefen. Er sinkt bald in einen todähnlichen Schlaf, aus welchem nur die wiederkehrende Sonne, aber selbst nicht die schwerste Verwundung, ihn weckt.

Leisten-krokodil u. s. w.

Kopf des Gavial.
(Fig. 119.)



Kaiman.

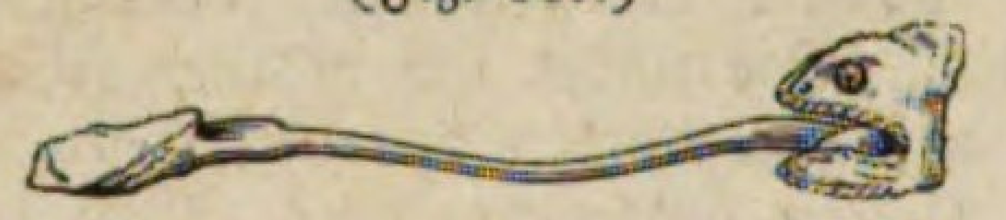
Die **Schuppenechsen** bilden die vielgestaltigste Ordnung, die in zahlreiche Unterordnungen zersplittert. Zunächst scheidet man **Spaltzüngler** (Fissilinguia), **Wurmzüngler** (Vermilinguia), **Dickzüngler** (Crassilingnia) und **Kurzzüngler** (Brevilingnia).

Schuppen-echsen.

Eigentliche Eidechsen. Zu der ersten Gruppe gehören die **eigentlichen Eidechsen** (Lacertae): flinke, unschädliche Thiere von meist kleiner Statur. Ihr glänzendes Auge, ihre zierlich-schwänzelnde Bewegung, ihre lauschige Gebärde erinnert an unsere kleineren Vögel, und einzelne von ihnen dürfen denselben sogar an Schönheit der Färbung unbedingt vorangestellt werden. Auf Mauern und Felshängen suchen sie die Würmer oder lauern auf Insekten. Besonders schön ist die auch in Süddeutschland vorkommende **grüne Eidechse** (L. viridis). Sie mißt 14 Zoll, und ihre smaragdfarbige Haut blitzt in der Sonne wie ein ächter Edelstein, wenn sie von Busch zu Busch schlüpft. Nirgends sieht man sie häufiger, als auf den sonnigen Vorbergen der Apenninen; daher auch der Dichter des Inferno (XXV, 79) dieses Bild nicht verschmäht hat.

Chamäleon. Die **Wurmzüngler** umfassen nur die Gattung **Chamäleon** (Chamaeleon). Dieses, wenig über 1 Fuß lange Thier gab durch seine Gestalt und gewisse räthselhafte physiologische Erscheinungen schon dem Alterthume Stoff zu Fabeln. Auffällig sind sogleich die fingerartig beweglichen Zehen, die man mit dem Kletterfuß des Papagei's verglichen hat; aber zu ihnen gesellt sich — als einziges Beispiel unter allen Reptilien — ein noch beweglicherer Wickelschwanz. Mit diesen Gliedmaßen hängt und klettert das Chamäleon an den Zweigen der Bäume, und wenn auch langsam, ist seine Bewegung doch eine äußerst sichere. Oft ruht es stundenlang auf ein und derselben Stelle, so daß man es für einen Astauswuchs halten möchte. Insekten aller Art umschwirren das unbewegliche Geschöpf. Aber plötzlich schießt es (auch darin an einzelne Klettervögel erinnernd) die Zunge hervor und, ohne zu fehlen, trifft es die Beute, die flügelschlagend sich nur um so fester auf dieser Schleuder anleimt. Betrachtet man nämlich die Zunge, wie sie ruhig in der Mundhöhle liegt, so bildet sie einen Ballen mit einer trichterförmigen, schleimerfüllten Eintiefung. Aber herausschnellend sieht man erstaunt sie wachsen und sich in einen Wurm verwandeln, der pfeilgeschwind, und selbst auf eine Entfernung von mehr als 5 Zoll, die Fliege oder den Thautropfen ergreift. Bei alle dem scheint aber diese Ernährungsart nothwendig zu machen, daß das Chamäleon sowohl Durst als Hunger lange ertragen könne, und hierauf mag der Name „Judenkameel" (Dschämmel jehudi) beruhen, welchen die Araber dem Thiere gaben, wenn er nicht etwa eine Verstümmelung der griechischen Bezeichnung ist. Jedenfalls aber hängt mit der Lebensweise des Thieres die wunderbare Verdoppelung seines Gesichtssinnes zusammen. Denn die großvorgequollenen Augen, die ein warziges Lid bis auf einen kleinen Punkt verdeckt, bewegen sich völlig unabhängig von einander, so daß das eine nach oben, das andere nach unten, dieses vorwärts, jenes rückwärts blicken, dieses still stehen und das andere sich drehen kann. Auf solche Weise ersetzt das Gesicht einigermaßen, was dem Thiere an Behendigkeit abgeht, und der Spinne gleich nimmt es in weitem Sehkreise seine Beute wahr. — Aber die merkwürdigste Erscheinung an dem merkwürdigen Geschöpfe ist der, zum Sprichwort gewordene Farbenwechsel. Lange unerklärt, ist dieses Räthsel neuerdings (durch Brücke) der Lösung nahe gebracht. Die Einwirkung des Lichts, vornehmlich aber psychische Erregungen vermögen die Farbe, welche für gewöhnlich das Chamäleon zeigt, durch mancherlei Abschattungen fast in jede andere zu verwandeln. Die rothe Farbe allein ist ausgenommen. Das Chamäleon wird schwarz im Zorn, grün bei guter Laune, weiß oder fleckig vor Schreck. Aehnlich wirkt das Licht. Denn während diese Thiere im schwächeren Strahl der Morgen- und Abendsonne ein grünes Kolorit zeigen, steigert sich dieses im Vollicht des Mittags zum tiefsten Dunkel, und verblaßt in der Nacht bis zum schmutzigen Weiß. Indessen ist unbegründet, daß das Chamäleon seine Farbe der Umgebung anpasse, um so sich dem Verfolger zu verbergen. — Der breite eckige Kopf läuft nach hinten in einen Kamm aus, der den fischartig gekanteten Rücken überragt; die Füße sind schlanker, als sonst bei Echsen; der Schwanz rollt sich ruhend meist zur kräftigen Spirale auf.

Kopf und Zunge des Chamäleon. (Fig. 120.)



Gecko's. Unter den Dickzünglern verdient besondere Erwähnung die Gruppe der **Geckonen oder Haftzeher** (Ascalobotae). Kleine, wenige Zoll lange Thiere, die in der heißen Zone fast überall zur Hausgenossenschaft des Menschen gehören. Man fürchtet sie wohl vielfach als giftig (der Biß der kleinen Salamanqueja von Peru **soll** tödtlich sein), duldet sie aber gern als Vertilger zahlreicher, lästiger Insekten. Die düster fleckige Färbung der warzenreichen Haut, um derentwillen sie der Araber Abu Burs „Vater des Aussatzes" nennt, und die plattbauchige Gestalt mögen das Thier leicht widerwärtig erscheinen lassen, und diesen Eindruck steigert ihre Lebensweise. Erst mit der Dämmerung kriechen sie aus ihren Schlupfwinkeln, mit starren

Fuß eines Gecko (Dokäh), (Fig. 121.)



von unten gesehen.

Augen auf Beute lauernd. Gewahren sie dieselbe, so schießt das schwerfällige Geschöpf aus einer Entfernung von 3 bis 4 Zoll mit der Heftigkeit und Plötzlichkeit eines Raubthieres darauf zu. Dabei setzt die faltige und klebrige Beschaffenheit der Zehen den Gecko in den Stand, auf den glattesten Flächen, z. B. auf Wandspiegeln, sich gleichsam festzuleimen, auf ihnen zu stehen und zu kriechen; auch seine Krallen, scharf und zurückziehbar wie bei der Katze, kommen ihm zu Hülfe. In den Tropenzonen, wo man jene Furcht vor Vergiftung überwunden hat, trifft man fast in jedem Hause eine Zahl solcher Thiere. Von der Decke des Speise- oder Tanzsaals blicken sie mit ihren großen schwarzen Augen zutraulich auf das Getümmel unter ihnen herab und jagen Fliegen und Moskitos. Mitunter freilich vergessen sie wohl bei dergleichen entscheidenden Sprüngen ihre gegenfüßlerische Position, dann fallen sie aus der Höhe mitten unter die speisende, tanzende Gesellschaft. Sie sind in der That sehr harmlos, und Brehm steht nicht an dem gewöhnlichen Gecko (Ptyodactylus lobatus) Aegyptens einen „sanften, wirklich lieblichen" Blick zuzuschreiben. Merkwürdig ist, daß vielen von ihnen die Fähigkeit des Farbenwechsels, einigen wenigen sogar das seltnere Vermögen zukommt, im Dunkeln einen Phosphorschein zu verbreiten. Alle haben eine gellende, quäkende Stimme, die zu dem Namen Gecko Anlaß gab. Dieses ungemein artenreiche Geschlecht theilt sich nach der verschiedenen Bildung ihrer Saug- oder Klebfüße in verschiedene Gruppen: Breitzeher (Platydactylus), Halbzeher (Hemidactylus), Furchenzeher (Thecadactylus), Fächerzeher (Ptyodactylus), Blätterzeher (Phyllodactylus), Dünnzeher (Stenodactylus) und Knickzeher (Gonydactylus).

Zu der an zweiter Stelle genannten Gruppe gehört der Tschitschak (Hemidactylus fraenatus), der im indischen Archipel in jedem Hause, in jeder Bambushütte sich findet. Das fingerlange, überaus behende Thier begiebt sich allabendlich zu den Insekten herab, die um die Lampe schwärmen, raschelt furchtlos zwischen Geschirr und Papieren auf dem Tische, und stößt dann und wann sein behaglich schnalzendes Tschitschak! aus. (Es mag etwa die Schemamith der Bibel — Sprichwörter 30, 28 — sein.) — Einsam unter Strohdächern verborgen liegt das große, braungefleckte und sehr bissige Dokäh (Platydactylus guttatus). Widerlich von Farbe und Gestalt, wird diese Echse besonders unheimlich durch ihren Ruf, den sie so laut und artikulirt erklingen läßt, daß der Neuling sich nur schwer überzeugt, er rühre nicht von einem Menschen her. In der Nachtzeit ertönt er regelmäßig nach abgemessenen Pausen: Gäk — ooh; gäk — ooh; gäk — ooh! zehn bis zwanzig Mal hintereinander, allmählich langsamer und längergezogen, bis zuletzt der Ton sich in ein tiefes, ekelhaftes Blasen verliert. Dann aber, nach Verlauf einiger Minuten, hebt das Geschrei höher gestimmt und mit erneuter Kraft wieder an. (Findet sich einzeln auch in Südeuropa.) *Tschitschak. Dokäh.*

Wir übergehen den Leguan (Iguana) mit dem zarten, gallertartigen Fleisch; den vogelschnell durch Gebüsch und über Felsen huschenden Anolis (Anolis), und gedenken nur noch der Reihe der Kurzzüngler. Die Gliedmaßen verkümmern hier und verschwinden wohl gänzlich, so daß die äußere Form der Schlange zurückbleibt. Wirklich hat man einige dieser Thiere öfter zu den Schlangen gezählt, wie die Blindschleiche (Anguis), die man so häufig auf Waldwegen und Feldrainen sich sonnen und raschelnd in's Gras fliehen sieht. Auch gleicht der bronzebraune, cylindrische Körper auf den ersten Blick vollkommen einer Schlange. Aber das kleine rothe Auge wird von Lidern bedeckt; die Kiefer gestatten nur geringe Oeffnung des Mundes; endlich finden sich unter der Haut — auf die äußerlich verschwundenen Gliedmaßen deutend — Spuren des Brustbeins, des Schulterblattes und des Schlüsselbeins. Der Schwanz besteht nur aus ineinandergeschobenen Muskelringen von glasartiger Spröde, so daß er sehr leicht bricht, sich jedoch ebenso leicht wieder ergänzt. Die Blindschleiche, dem Volksglauben noch immer ein Gegenstand des Entsetzens, ist ein friedliches, durch Vertilgung von Regenwürmern nützendes Thier. *Blindschleiche.*

Die Familie der Ringelechsen stellt die Verbindung zwischen Echsen und Schlangen noch vollständiger dar. Ihr fast ohne Ausnahme fußloser Leib ist nicht mehr durch Schuppen, sondern durch eine nackte, lederartige Haut geschützt, die durch Querfurchen geringelt, durch Längsfurchen gestreift wird. Sie leben nur in wärmeren Ländern und nähren sich von Würmern und Insekten. — Die Doppelschleiche (Amphisbaena) des tropischen Amerika bildet einen an beiden Enden gleichmäßig abgestumpften Cylinder. Da man nur schwer den mit Schildern bedeckten Kopf von dem Schwanze unterscheidet, so entstand der Glaube, diese Echse krieche ebensowohl rückwärts als vorwärts (daher Doppelschleiche, Amphisbaena). Das Auge schrumpft bis auf einen matt durch die hornige Bedeckung hindurchschimmernden Punkt zusammen und bedurfte geringer Entwickelung bei einem Thiere, das aus seinen Erdgängen nur selten zur Oberfläche kommt und wurmähnlich sich in den Bauen der Termiten vergräbt. *Doppelschleiche.*

3. Schlangen.

Schlangen.

Die Blindschleichen und Ringelechsen machen, äußerlich wenigstens, den Uebergang zu den Schlangen. Sie alle gleichen sich in ihrer glieder- und scheinbar hülflosen, in der That aber überraschend behenden Wurmgestalt. In einen unbeweglichen Reif zusammengerollt liegt das Thier verborgen unter Blättern und Gräsern, oder hängt rankenähnlich vom Baume herab; aber ehe noch der Fuß des Wanderers zu flüchten vermag, hat sich die gräuliche Schlinge gelöst, ihn blitzschnell und würgend umschnürt oder die tödtlichen Tropfen in's Blut geflößt. Was Wunder, wenn die Völker in einem solchen Geschöpfe das Bild einer dunklen trügerischen Macht erkannten? wenn sie es für die Verkörperung eines Dämon hielten, der mit verführerischer List Tod und Verderben säet? Bleibt die Schlange doch auch noch immer ein unheimliches Wesen für einen Beobachter, der weiß, daß unter diesen Thieren noch nicht ein Fünftel giftig ist, daß nur wenigen anderen jene zerstörende Kraft der Muskeln gegeben wurde und die große Mehrzahl als völlig unschädlich gelten muß. Schon ihre schiebende, windende Bewegung, durch nichts hervorgebracht als durch den Wechseldruck der Muskeln, hat etwas Gespenstisches, in ihrer Lautlosigkeit Beängstigendes. Aber die Furcht wird zum Schrecken, wenn jene Bewegung sich plötzlich in ein strahlartiges Emporschießen oder gar in einen rückwärts schnellenden Sprung verwandelt, wie bei der südafrikanischen Vipera inflata. Man sieht wohl: es lag nicht fern, dem ohne Füße gehenden Thiere nun auch die weitere Fähigkeit anzudichten, ohne Füße zu stehen. Auf zahlreichen Bildern, namentlich der Alten, sieht man Schlangen halben Leibes emporgerichtet, den züngelnden Pfeil aus dem Rachen streckend, während in Wahrheit nur die ägyptische Haje zuweilen längere Zeit mit halberhobener Stellung sich erhalten und gleichsam umschauen soll. Aber es darf eben nicht befremden, wenn der Volksglaube die Schrecken und Wunder der wirklichen Erscheinung durch Hinzudichtung überbot. Auch die Zunge hat nicht jene vorher angedeutete Gestalt, und wenn schon sie unaufhörlich zitternd, wie eine Flamme, sich hin und her bewegt, so vermag sie doch nur leise zu zischen, aber nicht zu stechen. Vielmehr steht fest, daß das Gift nur aus Hohlzähnen in die Wunde bringt.

Schon oben wurde der innere Bau des Schlangenleibes skizzirt und der Mangel von Füßen als ein charakteristisches Merkmal bezeichnet. Auch in jenen seltenen Fällen, wo wirklich (zwei) Fußstumpfe, die sogenannten Aftersporen, sich wahrnehmen lassen, kann denselben eine bewegende Kraft nicht zugeschrieben werden. Eine solche liegt vielmehr ausschließlich in der Muskulatur der gelenkigen Wirbelkette und der Rippen. Sie war aber im höchsten Maße einer Klasse von Geschöpfen nöthig, die, ohne Glieder und Waffen, doch auf Raub angewiesen sind. Denn nur vermittelst jener gleichsam elektrischen Schnelle konnten sie eine Beute ergreifen, und nur durch ihre zermalmende Kraft der ergriffenen Herr werden. Neben dieser Ausrüstung des Rumpfes muß jedoch auch die des Rachens in Betracht gezogen werden.

Rachen der Schlange.

Allerdings ist der Kopf der Schlangen an sich klein; aber der weitaufgerissene, zuweilen noch über die hintere Grenze desselben hinausgehende Spalt der Kiefern und das elastische Gefüge dieser Knochen selbst ersetzt mehr als hinreichend den scheinbaren Mangel. Denn dieselben treten nicht wie bei Säugethieren und Vögeln zu einem geschlossenen Gelenk zusammen, sondern sie sind getrennt und werden durch Knorpelschichten und Bänder in die beweglichste Verbindung gesetzt. Zuvörderst bestehen Ober- und Unterkiefer aus je zwei Aesten, von denen die des Unterkiefers vorn nur durch Muskeln zusammenhängen und somit bereits eine sehr weite Trennung (Kinnfurche) gestatten. Aber den höchsten Grad der Dehnbarkeit verleiht dem Schlangenrachen erst die eigenthümliche Einlenkung dieses Kiefers in den Schädel. Derselbe artikulirt nämlich zunächst mit dem schrägliegenden Quadratbein, und dieses wiederum durch das Zitzenbein mit dem Schädel. So bilden sich, den drei Knochenreihen in Arm und Hand vergleichbar, drei Gelenkstücke, welche es der Schlange möglich machen auch Thiere von einem sie selber übertreffenden Leibesumfang zu erfassen. Man erkennt hieraus zugleich, daß die Schlange ihre Beute nicht sowohl verschlingt, sondern

Kopfskelet der Klapperschlange.

(Fig. 122.)



o Hirnschale; c Oberkiefer; mm Gaumenbogen; ai Zitzenbein; b Quadratbein; ae Unterkiefer.

gleichsam den Rachen über sie hinwegstülpt. Hakenförmig gekrümmte Zähne, mit denen hier selbst der Gaumen in dichter Reihe besetzt ist, schlagen ihre Spitzen in das Opfer ein, und wenn sie es auch nicht zu zermalmen vermögen, so halten sie es doch wie in eiserner Klammer, so daß jede Flucht unmöglich wird. Langsam würgt nun das Reptil die Beute hinab, und oft gehen Tage darüber hin. Ein Ersticken kann während dieses Geschäfts nicht stattfinden, da vermöge besonderer Muskeln der stielförmige Kehlkopf bis an den Unterkiefer hervortritt. Wohl aber ist vorgekommen, daß große Schlangen, wenn sie Ziegen oder Widder durch den Schlund zwängten, von den Hörnern derselben verletzt und durchbohrt wurden.

Kopf der Kreuzotter. (Fig. 123.)



rr Fleischige Taschen mit den Giftzähnen; pp Gaumenzähne; s der hervortretende Kehlkopf; q unter diesem die Zunge.

Die furchtbarste Waffe dieser Amphibien ist das **Gift**. Aber vielleicht nur dem siebenten Theile der bekannten Schlangen ist dasselbe verliehen, und diese brütet meist die brennende Sonne Afrika's, Amerika's und Ostindiens aus. Wir haben schon angedeutet, daß es nicht durch die Zunge geflößt wird. Es dringt vielmehr aus zwei besonderen, nur im Oberkiefer befindlichen Zähne hervor. Der giftige Schleim sammelt und bereitet sich in der Ohrspeicheldrüse. Ein Kanal führt von ihr aus zu dem Giftzahn. Dieser Zahn selbst aber, lang, grätenscharf, beweglich und bis zur Spitze von der giftleitenden Röhre durchzogen — welch eine sinnreiche Vorrichtung, den Tod sicher in das Blut des Gegners oder der Beute zu träufeln! Hat die Schlange den Rachen geschlossen, so liegen die Giftzähne, vermöge der eigenthümlichen Beugung des Oberkiefers, nach hinten. Oeffnet sich aber der Rachen zum Bisse, dann biegt sich der Oberkiefer so weit empor, daß nun der Giftzahn senkrecht steht, und der leiseste Druck genügt, um die gespannte Giftdrüse fließen zu machen. Auch wenn diese tödtliche Nadel einmal zerbricht, hat die Natur mit erschreckender Schnelle für Ersatz gesorgt. Denn hinter dem thätigen Giftzahne befindet sich ein Magazin von 2 bis 3 Reservezähnen, welche alsbald die Stelle des verlorenen einnehmen. — Gegen die Wirkung des Schlangengifts kennt man noch kein unfehlbares Mittel. Abgesehen von dem Ausschneiden und Ausbrennen der Wunde, ist von europäischen Aerzten Aetz-Ammoniak mit dem meisten Erfolge angewandt worden. Die Eingeborenen Südamerika's rühmen als besonders heilkräftig eine Schlingpflanze, Bejuco de Guaco (Micania Huaco), deren Saft sie theils auf den Biß tropfen, theils trinken, ebenso die in Scheiben geschnittene Wurzel der Amarucachu (Polianthes tuberosa); anderer Art sind die Mittel, welche in Südafrika gebraucht werden. Auf der Kapkolonie legt man eine weiße Bohne („Herrenbohne") auf die blutende Stelle; dort saugt sie sich so fest, daß sie nur mit Gewalt abgerissen werden kann. Fällt sie von selbst ab, so ist auch gewöhnlich alles Gift herausgezogen. Gleiche Wirkung schreibt man dem Blute der Schildkröte zu, welches die Eingeborenen daher in Form getrockneter Schuppen überall auf ihren Reisen mit sich führen. Ein ebenso wirksames als grausames Mittel erwähnt Andersson. Man schlitzt einer lebenden Henne die Brust und legt sie auf die Wunde. Ist das Schlangengift tödtlich, so zeigen sich an der Henne sofort die Merkmale der Vergiftung; sie wird matt, senkt den Kopf und stirbt. Nach dieser nimmt man eine zweite, und nöthigenfalls eine dritte Henne. Sobald jene Symptome ausbleiben, hält man den Kranken für gerettet.

Gift-apparat.

Die dünne, schwarze **Zunge** der Schlange spaltet sich in zwei Fäden, die gleich den Fühlfäden eines Insekts beständig aus dem Rachen hervorzucken, und offenbar eben nur als Tastorgan, nie als Waffe dienen. Mit ihr trinkt auch oder leckt vielmehr das Thier, wenn es das seltene Bedürfniß des Durstes empfindet. Ebenso wie die Zunge, hat das Schlangen**auge** zu mancher Sage Anlaß gegeben. Es liegt groß und weit vor, fast am Rande der Kiefer, und schon diese Lage giebt demselben einen Ausdruck des Bestialen. Dazu funkelt der Stern in seltenen Farben, oft goldgelb oder silbern, auch hochroth, selbst grün. Kein Lid verdeckt ihn; aber die Körperhaut zieht durchsichtig, wie ein Uhrglas, darüber hinweg und verstärkt so den unheimlichstarren Glanz des Auges, der mit Recht sprichwörtlich geworden. In der (jährlich mehrmals) abgeworfenen Haut der Schlange erkennt man daher auch stets diese Augenhülsen.

Zunge.

Auge.

Schuppen von rhombischer Gestalt bekleiden den Oberkörper; den Kopf und den Unterkörper decken **Schilder**. Diese Bauchschilder können durch eine Muskulatur erhoben und herabgedrückt werden, und mögen daher nach Art der Zehen wirken, wenn die Schlange sich bewegt. Die Färbung ist sehr mannigfaltig, aber stets durch schöne Zeichnung gehoben: so liegt der brennendrothe Ring der Prunkotter (Elaps affinis) gleich

Schuppen.

nachlässig hingeworfenen Korallenschnüren auf dem Teppich der Waldgräser, während andere, im bunteren Kleide, blühenden Schlingpflanzen ähnlich, sich um die Sträucher ranken, oder in ihrem fahlen Grau kaum vom Erdboden zu unterscheiden sind. Nicht minder wechselt die Größe, von Handlänge bis zu 20, ja 30 Fuß. Die meisten und

Aufenthalt. die gefährlichsten Schlangen gehören den heißen Ländern an. In den Tropenwäldern, wo die Schichten modernder Blätter den Boden fußhoch bedecken und jeder Schritt des Wanderers dampfende Laublagen aufrüttelt, wird vorzüglich diese Brut gezeugt. Der heiße Boden begünstigt ihre Entwickelung, und bald rächen sie mit verderblichem Bisse jede Störung ihrer Ruhe. Aber nicht bloß an diesen Stätten lebt das giftige Gewürm: im Wasser und in der Wüste, zwischen den Wurzeln großer Bäume, in dem mit Lianen verwobenen Buschwerk, auf offenen Grasplätzen, an den Wegen, in den Mais- und Rohrfeldern der Indianer, sogar in ihren Hütten nisten sie sich ein, und gewisse Striche von Afrika sollen durch die Menge derselben geradezu unbewohnbar gemacht werden. Nur auf Polynesien fehlt anscheinend dieses Thiergeschlecht ganz. Doch stellt sich glücklicherweise fast überall, wo Schlangen sich finden, das Verhältniß der giftigen zu den unschädlichen als ein geringes dar. Ihre Lebensdauer mag eine hohe sein. Vielleicht begründete sich hierauf die Anschauung der Griechen, welche in der Schlange ein Symbol ärztlicher Kunst erblickten, wie dieselbe auch den Germanen als Sinnbild der Seele und der Gesundheit galt und dem Odin, dem lebengebenden Gotte, geheiligt wurde.

Das Geschlecht läßt sich an den Schlangen äußerlich nur selten unterscheiden. Ihre lederartigen Eier verbergen sie in Moder und Erde; ein Bebrüten derselben ist wohl nur höchst ausnahmsweise wahrgenommen worden. Wohl aber sind viele Eier bereits beim Legen so reif, daß die Jungen sogleich daraus hervorschlüpfen. (Lebendiggebärende Schlangen.)

Engmäuler. Die Schlangen zerfallen in die beiden Ordnungen der Engmäuler (Stenostomata) und der Weitmäuler (Eurystomata). Jene umfaßt nur wenige kleine Thiere, die sämtlich giftlos und ohne Kinnfurche, mit blöden Augen und verborgenen Rudimenten der Hinterglieder noch an die letzten Reihen der Echsen grenzen. Der Doppelschleiche ähnlich leben sie meist in der Erde und nähren sich von Würmern, Termiten u. dgl.

Weitmäuler. Desto zahlreicher ist die zweite Ordnung (Weitmäuler). Man scheidet sie in die drei Untergruppen: 1) Der Giftlosen (Innocua; mit derben, ungefurchten Zähnen). 2) Der Verdächtigen (Suspecta, Trugnattern; mit Furchenzähnen, an deren Außenseite von der Wurzel hinab eine tiefe Rinne verläuft). 3) Der Giftigen (Venenosa; mit hohlen Giftzähnen). Alle drei Gruppen haben einen deutlich vom Rumpf abgesetzten Kopf, mit deutlicher Kinnfurche und hoher Erweiterung fähigen Kiefern.

Boa. Zu den Giftlosen zählen die größten aller bekannten Schlangen: die Boa und der Python. Beide sind mit Aftersporen und einem kurzen Greifschwanz versehen, und finden sich nur zwischen den Wendekreisen: jene der westlichen, diese der östlichen Halbkugel angehörend. Die Dehnbarkeit des Rachens und die Kraft der Muskeln erreicht hier den höchsten Grad; aber träge zusammengerollt, entwickeln diese Thiere nur auf Augenblicke die Blitzschnelle, mit welcher sie sich vom Gipfel der Bäume herab auf ihre Beute stürzen. Ist dies ein größeres Thier, ein Tapir, ein Reh, ein Schaf: so umschnüren sie es in zermalmenden, erstickenden Windungen. Dann ruhen sie einen Augenblick, wie um zu lauschen, ob noch ein Lebensfunke sich rege, lösen allmählich den ungeheuren Druck, und schlingen langsam den Fraß hinab. Daß sie auch Büffel und Tiger überwältigen, gehört ebenso zu den Uebertreibungen, als die Angaben von der riesigen Größe einzelner dieser Reptilien. Mehrere derselben verschmähen auch so kleine Thiere wie Mäuse nicht, und die vielbesprochene Boa constrictor (Königs-, Abgottsschlange) soll nach Pöppig selten über 10 Fuß lang werden. Doch steht fest, daß andere dieses Geschlechts sie wohl um das Doppelte an Länge übertreffen. So die

Anakonda. Anakonda Brasiliens (Boa scytale, murina, aquatica), die bis 20 Fuß Länge erreicht. Da wo die Flüsse buchtenartig in den Urwald dringen und schmale Lagunen bilden, über welchen die Wipfel sich zur dichten, jeden Lichtstrahl abwehrenden Kuppel wölben, mitten im schauerlichsten Dunkel haust die mächtige Schlange. „Yakumaman“, Mutter des Wassers, nannte sie der Indianer in seiner bilderreichen, bezeichnenden Sprache. Unbeweglich hingelagert, ein schwärzlich olivfarbener Knäuel, liegt sie da und verdaut den Fraß, oder sie windet sich um einen Baumstamm, den Schwanz in der kühlen Lagune badend, und späht mit gierig vorgestrecktem Halse nach den Thieren des Waldes, die arglos zur Tränke ziehen. Mit dem starren funkelnden Blicke zieht sie den Zauberkreis um die nahenden, dem diese, schon willenlos geworden, nicht mehr zu entfliehen vermögen, und nun schießt sie auf das zitternde Opfer hinunter. — Die

Pythonen. Pythonen unterscheiden sich von den Boas vornehmlich durch den bezahnten Zwischen-

kiefer. Zu ihnen gehören die meisten der in Menagerieen gezeigten „Riesenschlangen". Sie sind ebenso wenig giftig als jene, und flößen nur durch ihre Größe Furcht ein. Eine der häufigst gesehenen ist die javanische Reis- oder Savahschlange (Ular Savah, Python reticulatus), bläulich aschgrau mit bandartigen Flecken. Sie wird 20 Fuß und darüber, nährt sich von Mäusen, Fröschen, kleinen Vögeln, bringt aber auch wohl den Menschen Gefahr. Nachts, besonders zur Regenzeit, verläßt sie die sumpfigen Reisfelder und die Fluß-Ufer, um durch die Umzäunungen der Dörfer, den Hütten und Häusern zuzukriechen.

Die Trugnattern (Suspecta) finden sich, die Sippe der Grubenschlangen (Coelopeltis) abgerechnet, ausschließlich in den warmen Klimaten von Amerika und Asien. Sie haben Furchenzähne und Giftdrüsen, ohne giftig zu sein. Die prachtvollstgefärbten Reptile gehören dieser Gruppe zu. Zuweilen nicht dicker als eine starke Schnur (daher Peitschenschlangen) schlingen sie sich pfeilgeschwind, und mit juwelenartigem Schimmer das Auge blendend, um die Zweige der Bäume (Baumschlangen), in denen sie nach Vögeln und Insekten jagen. Die prächtigste und zierlichste, die Edelsteinnatter (Dryophis Ahaetulla) der südamerikanischen Urwälder, wird bei einer Stärke von kaum einen halben Zoll gegen 4 Fuß lang: am Kopf und Rücken bronzegrün, am Bauch weiß, an den Seiten mit goldener Linie gezeichnet. Trug-nattern.

Alle Giftschlangen charakterisiren sich durch plumperen Bau des Körpers und durch ein trägeres Naturell. Von dem flachen, dreieckigen Kopfe schnürt sich der Rumpf scharf ab, der Mitte zu anschwellend und dann in den kurzen, dünnen Schwanz endend. Der Rachen gähnt weit auf. Auch der Unkundigste flieht das zum Sprunge gerüstete Reptil, das aus der zugespitzten Pupille den grinsenden Blick hervorschießt.

Unter den Giftschlangen ist einzig das Geschlecht der Vipern (Ottern, Viperina, eigentlich wohl Vivipara, lebendiggebärend) in Europa heimisch. Der kurze Oberkiefer enthält nur Giftzähne. Am bekanntesten ist die Kreuzotter (gemeine Viper, Kupferschlange, V. berus). Sie hat einen weiten Verbreitungskreis, und erscheint auf den Alpen noch in einer Höhe von 7600 Fuß. Man sieht sie oft auf Berghängen und in Steinbrüchen sich sonnen, oder Mäuse und Frösche belauern. Ihre Färbung wechselt, wie bei den meisten Lurchen, nach Alter, Geschlecht und Jahreszeit; aber ein bleibendes Kennzeichen ist das schwarzbraune Zickzack viereckiger Flecken, das sich vom Halse ab den Rücken entlang zieht. Auf der Mitte des Kopfes bilden zwei dunkele Linien eine kreuzähnliche Zeichnung (Kreuzotter). Feurig, doch ohne schärfere Sehkraft, glüht das Auge mit goldblitzender Iris aus dem platten Schädel, und schon Gesner schrieb dem „Otterngezücht" ein „frevel Gesicht" zu. Der muskelkräftige Leib geht in einen harten Schwanz aus. Diese Viper wird selten über 2 Fuß lang. Ihr Biß, der unter Umständen schon nach wenigen Stunden einen Menschen zu tödten vermag, bleibt an einzelnen Vierfüßern, namentlich am Igel, ohne alle Wirkung. Dieser packt sie, zermalmt ihr den Kopf samt Giftzähnen und Drüsen, und frißt sie ungefährdet auf. Aber auch Bussarde und Häher führen Krieg gegen diese Viper, indem sie derselben mit einigen Schnabelhieben den Kopf spalten und sie dann verzehren. — Die Fähigkeit lange Hunger zu ertragen erreicht bei diesen Thieren einen außerordentlichen Grad. Gefangen weisen sie jede Nahrung zurück und leben noch 12 ja 16 Monate, ehe sie erliegen. — Andere europäische Arten: die Redische Viper (V. Redii, ehedem vielgesucht um Theriak zu bereiten), die Sandviper (V. Illyrica). Die ägyptische Hornviper (V. cerastes), mit einem Hörnchen über jedem Auge, ist sehr giftig, obwohl Herodot das Gegentheil versichert. Eine der furchtbarsten aber ist die Pufotter vom Kap (V. brachyura, arietans); denn Niemand entkommt mit dem Leben, dem sie eine Wunde beibringt. Doch entdeckte Tschudi auch in Amerika ein gleich gefährliches Thier aus diesem Geschlecht. Es ist die 10 Zoll lange V. ocellata von Peru. Sie ist braun mit zwei Reihen schwarzer kreisförmiger Flecken; ihr Biß wirkt so plötzlich, daß ein starker Mann ihm schon nach zwei, drei Minuten erliegt. Den Eingeborenen ist diese gräßliche Wirkung so wohl bekannt, daß sie verwundet nicht einmal ein Heilmittel versuchen, sondern sich niederlegen um zu sterben. In einzelnen Montannas findet sich diese Viper besonders häufig, und nur mit Zittern unternehmen die Cholos ihre Reise zur Cocaernte, da der Schlange dort alljährlich Opfer fallen (Tschudi). Vipern. Kreuzotter u. a. Pufotter.

Die Giftottern (Elapidae) bewohnen die warme Zone Asiens, Afrika's und Amerika's. Sie haben eine runde Pupille und hinter den Giftzähnen noch mehrere kleine, aber ungefurchte Ersatzzähne. Unter ihren zahlreichen Arten hat keine gleichen Ruf erlangt, als die Schildvipern (Naja), von drei kleinen Schildern so genannt, die hinter dem Auge liegen. Ein besonderes furchtbares Ansehen nehmen diese trägen Thiere an, wenn sie in Wuth gesetzt, die unmittelbar hinter dem Kopfe liegenden Rippen Giftottern. Schild-vipern.

schirmartig sträuben, und nun der Hals zu drohender Ungestalt aufschwillt. Dies ist ein Augenblick höchster Gefahr: was nicht schon die Flucht ergriffen hat, fällt unter dem mörderischen Biß. Denn obwohl selten über 5 Fuß lang, vermag die erzürnte Cobra noch auf 15 Fuß Entfernung in einem einzigen Satze ihren Gegner zu fassen. Dennoch sind gerade die beiden gefährlichsten Arten — die indische und die afrikanische Schildviper — schon im Alterthum gebändigt, und zu einer Art von Tanz abgerichtet worden. Die indische führt davon den Namen **tripudians**, von einer schwarzen augenförmigen Zeichnung ihrer Nackenscheibe aber den zweiten, geläufigeren Namen „Brillenschlange". Bei den Portugiesen heißt sie der scheibenartigen Auftreibung des Halses wegen **cobra di capello** (Hutschlange). Ihre Farbe ändert von einem gelblichen Braun bis zum völligen Schwarz ab. Die afrikanische Art (**Naja Haje, Uraeus Haje**, bei den Arabern Hadscheh Nescher), lebt im Sande der Wüste; aber sie ringelt sich auch unbemerkt durch das hohe Gras bebauter Striche oder lagert unter den Wurzeln alter Bäume. Dem Halse fehlt jene Brillenzeichnung, und die Rückenschuppen sind hier nicht wie bei der indischen Viper oval, sondern sechseckig. Es ist dies die unter dem Namen „Aspis" bei den Alten so oft erwähnte Schlange. Man bediente sich ihrer zur schnellen Hinrichtung von Verbrechern; aber auch Demetrius Phalereus und Kleopatra tödteten sich, nach dem ausdrücklichen Zeugniß der Geschichte, durch das Gift derselben (**Lucan. Phars. IX, 701. Cic. pro Rabir. IX, 23.** u. a. St.). — Wie im Alterthume von den Psyllen, so wird sie noch jetzt von ägyptischen Gauklern zu allerhand Künsten abgerichtet. Das unheimliche Schauspiel einer Schlangenbezauberung ist oft beschrieben worden, und sicherlich oft von getäuschten Zuschauern. Dennoch wird man diesen Gauklern gewisse, uns fremde, Kenntnisse über Charakter und Lebensweise der **Naja** zuschreiben dürfen, da sie thatsächlich auch an ihnen völlig unbekannten Orten sofort den Versteck der Schlange ausfindig machen und durch Blick, Berührung und Musik eine große Gewalt über das gleichsam magnetisch-erregte Geschöpf ausüben. Der Beschwörer legt die Schlangen, mit denen er sein Werk treibt, in einer gewissen Entfernung vor sich nieder. Es sind träge Thiere, deren dicker Leib in braungrünem Schiller glänzt; nur der Bauch schimmert mattweiß. Hat der Zauberer seinen Sitz eingenommen, so beginnt er auf einer kleinen Flöte sein Spiel: eine einfache, rohe Melodie, deren Töne langsam einander ablösen. Alsbald sieht man die Schlangen sich recken und wie lauschend die Köpfe heben und drehen. Allmählich wird der Gang der Melodie wechselvoller, rascher: die Schlangen richten sich auf und gleiten gemach gegen den Musiker hin, während sie ein leises Pfeifen hören lassen. Dieser aber, als sei er der hervorgebrachten Wirkung noch keineswegs gewiß, beobachtet mit unverwandtem Blick die Thiere, und ihren noch langsamen Regungen nachgebend, mäßigt er wohl von Zeit zu Zeit sein Spiel. Endlich aber scheint der Zauber befestigt. Der Bändiger erhebt sich ebenfalls, und schreitet den Schlangen entgegen. Sie weichen vor ihm, aber nähern sich pfeifend und züngelnd, sobald er sich zurückzieht. So setzt sich der Tanz in unmerklicher Steigerung fort, die Schlangen richten sich höher auf, das Zischen wird lauter, der Ton der Flöte immer gellender. Zuletzt nimmt die Heftigkeit der Bewegung einen so fast leidenschaftlichen Charakter an, daß der Europäer nur mit Grausen und Zweifel dem Blendwerk ferner zuschaut. Es ist nicht mehr ein gegenseitiges Nahen und Fliehen, sondern ein wildes Anstürmen, doch gehalten von einem gewissen taktmäßigen Zwange in den Schritten des Mannes, der ebensowohl von den Blicken der Thiere gebannt scheint, als diese von der Musik. Jetzt beginnt er in der einen Ecke der Scene seine Pantomimen; die Schlangen aber halten sich in einer anderen, diametral entgegengesetzten. Und wieder schreitet der Beschwörer vor, den Klang der Flöte zu schrillster Höhe stimmend, und mit sprühendem Zischen sausen die Vipern gegen ihn heran. Sie haben sich manneshoch auf der Spitze des Schwanzes emporgerichtet, und berühren mit den schwarzen, nadelspitzen Zungen beinahe sein Gesicht. Dabei entwickelt sich an ihren Köpfen jenes oben beschriebene Phänomen. Die Haut des Halses schwillt an beiden Seiten zu handgroßen Schildern, der Kopf aber streckt sich in wagerechter Richtung auf dem gerade aufstarrenden Halse hervor, ununterbrochen züngelnd: kurz man erhält so ein lebendiges Bild des hieroglyphischen **Uraeus** (Uro, koptisch König) oder der Königsschlange, die unzählige Male gerade in dieser Gestalt als Stirnschmuck fast aller Gottheiten und Könige in den Tempeln und Grabdenkmälern Aegyptens gesehen wird. Wenn der Tanz einige Zeit in diesem dämo-

Brillenschlange.

Haje.

Die afrik. Schildviper. (**Naja Haje.**) (Fig. 124.)



nischen Ungestüm fortgedauert hat, dann werden allmählich die Bewegungen schwächer, die Halsschilder verlieren an Größe und Straffheit, die Schlangen selbst sinken mehr zusammen; endlich läßt der Spieler seine Melodie in einzelnen Tönen ersterben, und die Thiere liegen wieder mit den Köpfen am Boden, nur durch ein andauerndes Zischen die vorhergegangene Aufregung bekundend. — Es braucht wohl nicht besonders hinzugefügt zu werden, daß solchen Schlangen die Giftzähne ausgebrochen sind, ebenso wie den Skorpionen, mit denen diese Zauberer ähnliche Künste verrichten, stets der tödtliche Stachel gestumpft wird. — Eine in Südafrika, aber auch auf Java vorkommende Abart Naja sputatrix (die „Spuugh-slang" der holländischen Boers) soll die Fähigkeit haben, das austretende Gift auf den Angreifer zu schleudern. Muß dies nun auch als Fabel gelten, so ist doch die Viper dort nicht minder furchtbar als ihre Verwandten, ja dadurch vielleicht noch gefährlicher, daß sie die Nähe der Dörfer und Wohnungen sucht.

Grubenottern. Die Grubenottern (Crotalina) — ein zahlreiches Geschlecht — gleichen im Allgemeinen den Vipern, unterscheiden sich aber vornehmlich durch eine tiefe Grube zwischen Augen und Nase. Auch ihr Gift wirkt tödtlich. Der Jergon (L. picta) aus der Familie der Rautenschlangen (Lachesis), lebt in den hohen Wäldern Südamerika's, höchstens 3 Fuß lang, mit breitem herzförmigen Kopfe und hämisch aufgeworfener Oberlippe, während in tiefer gelegenen Forsten der feuergelbe Flammon (L. rhombeata) Flammon. seine Stelle einnimmt. Diese Schlange, auf Surinam unter dem Namen „Boschmeester" (Buschmeister) bekannt, wird 6 bis 7 Fuß lang, und schwillt zur Dicke eines Menschenschenkels an. Hinter ihren fast zolllangen Gifthaken liegen noch 4 bis 5 kleinere. Kreisförmig zusammengewickelt, mit halb emporgerichtetem Kopfe, aus dem die Augen verrätherisch hervorblitzen, lauert sie auf ihre Beute und verwundet sie im pfeilschnellen Sprunge; dann zieht sie sich wieder zusammen, und sieht mit Ruhe dem Todeskampfe ihres Opfers zu, das sie erst hinunterwürgt, wenn es regungslos daliegt. Nicht allein aus Hunger mordet das gefährliche Reptil; auch auf die friedlich vorüberziehenden Thiere stürzt es sich los. Es ist gewiß, sagt Tschudi, daß diese Geschöpfe das volle Bewußtsein der fürchterlichen Wirkung ihrer Waffe haben, und deshalb immer den Kampf suchen, wenn er ihnen auch nicht geboten wird. — Kufien. Die Kufien (Trigonocephalus) finden sich in denselben Gegenden; aber nirgends mehr, als auf Martinique und St. Lucia, wo die gelbe Lanzenviper (T. lanceolatus), im Röhricht der Zuckerfelder versteckt, jährlich zahlreiche Menschenleben dahinrafft. Behender als die meisten andern Schlangen beschleicht sie auch die Nester der Vögel in den Wipfeln, und wirft, den Wanderer belauernd, sich aus der Höhe herab. Hat ihn ihr Biß getroffen, so erfolgt gewöhnlich nach einigen Stunden der Tod. Eine andere Art beobachtete Darwin auf Bahia Blanca. Sie macht bereits den Uebergang zu den Klapperschlangen, indem sie durch das dürre Gras schlüpfend mit der Schwanzspitze ein auf mehrere Fuß hörbares Geräusch hervorbringt. „Ihr Gesichtsausdruck ist häßlich und boshaft, die Pupille eine senkrechte Spalte in einer gefleckten und kupferartigen Iris; die Nase endigt in einen dreieckigen Vorsprung. Ich glaube, daß ich nie etwas Scheußlicheres sah." — Klapperschlange. Die Klapperschlangen (Crotalus) gehören zu denjenigen Thieren, von welchen gewisse Fabeln stereotyp erzählt werden. Die größten unter ihnen werden jetzt selten über 6 Fuß lang, und so zerstörend die Wirkung ihres Giftes ist, dürfen sie doch nicht eben zu den gefährlichsten gerechnet werden, da sie träge nie den Menschen angreifen, vielmehr ihn zu fliehen scheinen. Auch warnt das Geschöpf gleichsam vor sich selber durch jenes Geräusch, dem es seinen Namen verdankt. Dasselbe wird bekanntlich durch den Schwanz hervorgebracht. Das rasselnde Gewächs besteht aus einer Reihe lose ineinandergeschobener Horngürtel, die bei den katzenartigen Bewegungen des Schweifs zu schwirren beginnen, als wenn das Räderwerk einer Uhr ablaufe. Die Zahl der Ringe wechselt von wenigen Paaren bis zu 15 und 20. Aber allgemein gilt in Amerika der Glaube, daß jährlich Ein neues Glied dieser tönenden Kette sich anfüge, und somit aus der Länge und Kürze derselben annähernd auf das Alter der Schlange geschlossen werden dürfe. Was von der bezaubernden Kraft ihres Blicks gesagt wird, trifft auf viele Schlangen, und ist vielleicht nur Wirkung eines instinctiven Schreckens. Doch haben beachtenswerthe Stimmen auf ähnliche Erscheinungen der menschlichen Psyche hingewiesen, wie z. B. auf die fast dämonische Gewalt, mit welcher ein plötzlich aufgethaner Abgrund Blick und Fuß des Wanderers hinabziehe. „Jedenfalls ist der Anblick des zum Kampfe sich anschickenden Reptils ein so furchteinflößender, daß nur der Tollkühnste wagen wird, ihm mit unangemessener Waffe entgegenzutreten." Es liegt zur Spirale zusammengerollt, aber über derselben, einem „schwebenden Dampfe gleich", zittert in unwahrnehmbar schnellen Schwingungen der Schwanz. Der ganze Leib bläht sich zornig, jede einzelne Schuppe starrt hervor, die Giftzähne blitzen, und die Augen färben sich glühroth; dazu bringt aus dem Rachen ein pestartiger Geruch, der selbst Pferde und Rinder in die

Flucht treibt: kurz das ganze Thier wird zum starren scheußlichen Bilde unvermeidlichen Verderbens. Daß ein solches Geschöpf eifrig verfolgt wird, würde sich begreifen, auch wenn das Fleisch desselben nicht zu den Lieblingsspeisen der Wilden gehörte. Man findet daher jetzt nur selten Klapperschlangen von mehr als 3 bis 4 Fuß Länge. Doch verfahren Weiße und Farbige auf diesen Jagden mit großer Vorsicht. Gewisse steinige Gegenden, in denen die Klapperschlange vorzüglich haust, betreten sie nur durch Noth gezwungen, und vielleicht niemals zur Regenzeit, da dann das Geklapper der Schlange nicht hörbar ist. Einen umgestürzten Baumstamm — so oft das Versteck giftigen Gewürms! — umgeht man lieber, als daß man ihn überschritte. Arten: **Crotalus caudisona; Cr. atricaudatus, Cr. rhombifer** u. s. w. Keine einzige derselben vermag zu klettern oder zu schwimmen.

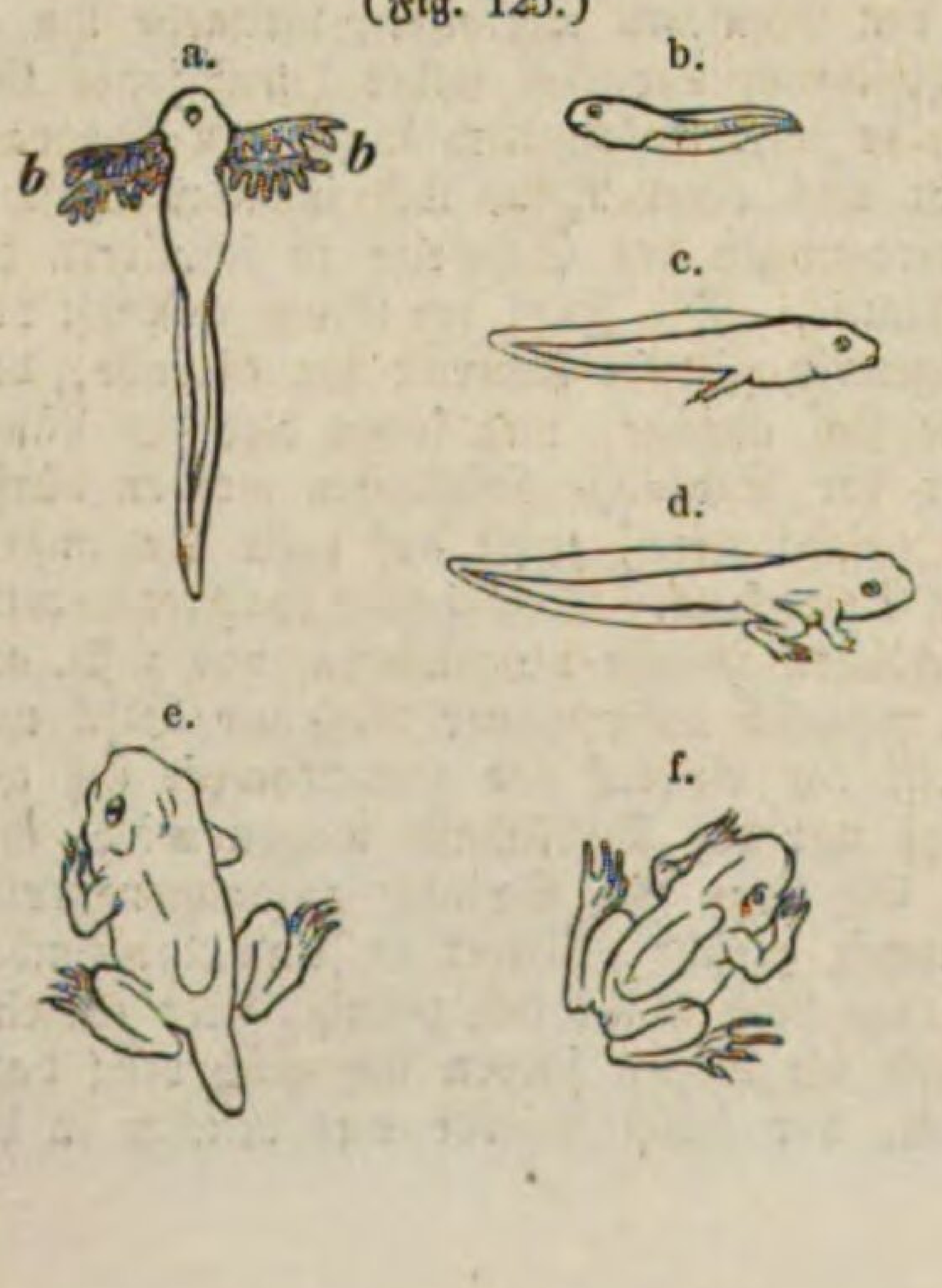
Meerschlangen. Nicht allein die Kontinente, auch die Meere des Südens beherbergen zahlreiche Giftschlangen (**Hydrina**, Meerschlangen). So viele man ihrer kennen gelernt hat, sind sie ausschließlich für ein Wasserleben organisirt. Der durchgehends von Schuppen bedeckte Körper hat Aalgestalt und bewegt sich ringelnd durch die Fluth, während der fast kantig zusammengedrückte, vertikale Schwanz, die Stelle eines Ruders vertritt. Die Nasenlöcher sind verschließbar und stehen nebeneinander auf der Schnauze, so daß die Seeschlangen, um zu athmen, nur diese Spitze einen Augenblick aus dem Wasser zu strecken brauchen. Niemals scheinen sie sich freiwillig auf die hohe See, noch weniger aber auf das Festland zu begeben. Desto häufiger werden sie in den geschützten Gewässern der Buchten, Meerengen, Flußmündungen und Küstenlachen gefunden. So sah Adams die zweifarbige Seeschlange (**Pelamys bicolor**) bei Mindoro und Sulu zu Tausenden durch den Meeresspiegel gleiten, oder an Strömungen und Wirbeln die dorthin geführten Fische und Medusen belauern. Die Schiffer und die Eingebornen jener Archipele fürchten mit Recht diese Schlangen als äußerst giftig, obgleich die Giftzähne derselben zum Theil unsichtbar klein sind. Ihre Größe hält sich im Allgemeinen zwischen 3 und 5 Fuß, einige werden noch einmal so groß, alle aber gebären lebendige Junge.

4. Froschreptilien.

Froschthiere. Eine nacktfeuchte, zuweilen mit Warzen oder Höckern bedeckte Haut bildet, abgesehen von inneren Unterschieden, das einzige, ziemlich durchgreifende Merkmal der Batrachier. Ihre Gestalt wiederholt in buntem Wechsel gleichsam die Typen der übrigen Thiere: der Frosch erinnert an die stumpfere, gedrungene Form der Schildkröte; der Salamander an die Eidechse; die Blindwühle an die Schlange, und die Gruppe der Fischlurche antizipirt sogar schon in etwas den Charakter der Fische. Im Allgemeinen lassen sich jedoch diese vielartigen Gestalten, je nach dem Mangel oder Vorhandensein des Schwanzes und der Gliedmaßen, in vier größere Gruppen zusammenfassen. Auch kommen alle

Metamorphose. Batrachier darin überein, daß sie unter Quappengestalt ins Leben treten. Die schalenlosen Eier (Laich), zu langen Schnüren oder Klumpen im Wasser niedergelegt, quellen in der Frühlingswärme, und nach wenigen Tagen schlüpft die muntere Larve (Quappe, Alant, Roßnagel) aus. Sie gleicht einem Fisch. Das Ei selbst, wenigstens das gallertartige Weiß, ist erste Nahrung des kleinen dickköpfigen, langgeschwänzten Geschöpfes. Bald sprossen ihm die anfangs dürftigen Kiemen reicher hervor, einem verzweigten Federgewächs ähnlich (siehe Fig. 125, a. bb.); über die Lippen zieht sich ein horniger Schnabel, um die Blättchen zu ergreifen, welche jetzt die Hauptnahrung der Larve bilden. Aber nach kurzer Frist schrumpfen die Kiemenbüschel wieder zusammen, sie treten ins Innere zurück, der ganze Körper streckt sich schlanker, und schon werden auch als erste Vorläufer der Transfiguration die Hinterfüße sichtbar. Zugleich fallen die Hornscheiden der Kiefern ab. Immer rascher geht nun das Zwitterwesen seiner letzten Verwandlung entgegen, die fischartigen Charaktere verschwinden, der Schwanz verliert sich, Lungen verdrängen die Kiemen, zu den Hinterfüßen gesellen sich Vorderfüße — und endlich erscheint der sprung- und stimm-

Stufen der Froschverwandlung.
(Fig. 125.)



kräftige Frosch in seiner Vollgestalt. Aus einem Wasserthier ist ein amphibiotisches Landthier, aus einem Pflanzenfresser ein Fleischfresser geworden, und der spiralförmig gewundene Darm hat sich zugleich gekürzt und gestreckt. Auch hat der Blutumlauf nun diejenigen Veränderungen erfahren, welche der Metamorphose der Athmungsorgane entsprechen. Die verschiedenen Umwandlungen gehen bei den einzelnen Arten bald rascher, bald langsamer, bald vollständiger, bald unvollständiger vor sich. So behalten die Salamander neben den Füßen auch den Schwanz, und die Fischmolche — als wahre Amphibien — neben den Lungen die Kiemen. Das Herz der Batrachier hat zwei unvollkommen geschiedene Vorhöfe und eine Kammer. Die Lungen stellen lockere, oft weit in die Bauchhöhle hinunterhangende Massen dar. Da die Rippen nur in Rudimenten vorhanden sind, so erfolgt das Athmen nicht wie bei den bisher beschriebenen Thierklassen, sondern durch abwechselndes Zusammenziehen und Erschlaffen der Nasenlöcher: ein Vorgang, den man füglich als ein Verschlucken der Luft bezeichnen kann. Daß die Athmung auch durch die äußerst dünne, Wasser und Luft saugende Haut unterstützt wird, ist früher bemerkt. Im lethargischen Zustande genügt den meisten Batrachiern diese unvollkommene Form der Respiration, während des kräftigeren Sommerlebens muß sie indessen fast ganz der Lungenathmung weichen. Denn der Frosch, der ohne zu athmen sechs lange Wintermonate im Schlamme eines Teiches versenkt liegt, muß ersticken, sobald man ihn im Sommer nur zwei Stunden unter dem Wasser zu bleiben nöthigt. — Die Haut der Batrachier glänzt zum Theil in lebhaften Farben, zumal unmittelbar nach der Erneuerung derselben. Sie hängt bei vielen nur sackartig um den Körper, und läßt sich dann aufblasen. Durch ein solches Aufblähen, dem ebenso regelmäßig ein Zusammenfallen folgt, entledigt sich das Reptil von Zeit zu Zeit der Hülle (Häutung). Es streift dieselbe gleichsam wie ein Hemd ab. Kröten, Laubfrösche und andere packen bei dieser Umkleidung den abgestreiften Theil mit den Vorderfüßen, führen ihn zum Munde, und verzehren ihn. — Die Füße sind mit ganzer oder halber Schwimmhaut versehen, haben fast nie Nägel, zuweilen aber Saugballen. Vermöge der letzteren klettert der Laubfrosch behend in den Zweigen der Bäume und Sträucher umher, ja er ist im Stande sich selbst an einem Blatt festzukleben. Der Zähne bedurften diese Thiere weniger; ihre weiche, mit dem hintern Ende herausschlagende Zunge fängt einer Leimruthe gleich die Insekten, welche ihre Nahrung ausmachen. Zuweilen ist dieselbe sogar ganz frei und, pilzähnlich, nur durch einen Stiel auf dem Grunde der Mundhöhle befestigt; aber es findet sich auch der entgegengesetzte Fall: eine völlig bewegungslos angewachsene Zunge. Einigen wenigen krötenartigen Thieren fehlt sie endlich ganz. Als Tastorgan dienen die Lippen; doch zeigt auch die Haut feine Empfindung.

Athmung. — Haut. — Füße. — Zunge.

Die Batrachier sind die weitestverbreiteten Amphibien. Frösche und Kröten finden sich noch in Lappland, und der schwarze Salamander geht in den Alpen bis zu 7000 Fuß Höhe. Einige ausländischen Arten übertreffen die unsere bedeutend an Größe; dennoch bestehen die Batrachier im Vergleich mit den andern Ordnungen der Reptilien, aus kleinen Thieren. Doch war dies nicht immer so. Die Labyrinthodonten des Warwicksandsteins, dem Molch verwandte Thiere, müssen nach den versteinerten Schädelresten zu schließen, mindestens die Dimensionen eines starken Schweins gehabt haben. Kein einziger der jetzt lebenden Batrachier hat irgend welche hervortretende Bedeutung, und die Schilderung der Einzelarten darf sich daher auf wenige Striche beschränken.

Verbreitung.

Die Batrachier zerfallen in vier Unterordnungen: 1. Froschlurche (**Anura, Ecaudata**); 2. Schwanzlurche (Molche, **Urodela, Caudata**); 3. Schleichenlurche (**Apoda, Anguinea**); 4. Fischlurche (Schuppenlurche, **Lepidota, Ichthyomorpha**).

1. Froschlurche.

Die breitgedrückte, platschige Gestalt unserer Frösche, die mit den langen Hinterbeinen sich oft in klafterlangen Sätzen fortschleudert, kehrt bei fast allen Lurchen dieser Ordnung wieder. Der Kopf tritt flach und halslos aus dem geschwollenen Rumpfe; Mund und Rachen deuten mit weiter Spalte auf Gefräßigkeit sowohl, als auf die energische Stimme. Unter den Sinnen zeichnet sich das Gehör durch Feinheit aus, aber auch das Auge sieht scharf. Die große leuchtende Kugel, oben auf die Stirnfläche gestellt, kann sich in ihre Höhle zurückziehen und ist (abgesehen von einer unentwickelten Nickhaut) mit zwei Lidern umgeben, deren unteres allein ausreicht den Stern zu verhüllen. Zähne fehlen den meisten Kröten, und bei den Fröschen sind sie sehr dürftig ausgebildet. Den gestreckten Hinterfüßen stehen die stämmigen, nach innen gebogenen Vorderfüße gegenüber; jene mit fünf, diese mit vier unbewaffneten Zehen. Nur bei einigen Spezies, wie bei der Kröte vom Kap (**Dactylethra**), finden sich hufartige Klauen.

Froschlurche.

Wie bei uns Laub- und Wasserfrosch die Sommernächte mit schmetternden Chören durchdringen: so und in noch ungleich höherem Grade erfüllt auch unter der warmen

und heißen Zone Amerika's dies tonlustige Geschlecht die abendlich schweigende Landschaft. Wenn zumal die Atmosphäre den nahen Regen verkündigt, dann erschallt ein Quaken, Bellen, Pfeifen, ein Blöken und Brüllen, ein Seufzen und Schwirren, das den Europäer durch seine Vielartigkeit und Stärke nicht minder, als durch seine Ausdauer in Staunen erhält. Das ungewohnte Ohr lernt schwer in diesem chaotischen Orchester die einzelnen Musiker unterscheiden. Aber scharf schneidet das unheimliche Schnarren großer Laubfrösche heraus, begleitet von dem Baß ungeheurer Kröten, die ihren Gesang durch schallendes Gelächter beenden. Einzelne spitze Laute verrathen die **Kieffrösche** (Singfrösche), die wie Buchfinken locken; auf Grashalmen wiegt sich die **Hyla musica** mit melodischerem Ton, und vom Gebüsch herunter läßt der violette **Kehlenbläser** (**Cystignathus silvestris**) sein lautes einförmiges Gehämmer erschallen, und beraubt die Kolonisten des Schlafs. Doch sie alle überbietet der paukenähnliche Ruf des virginischen **Ochsenfrosches** (**Rana mugiens**). — Man sieht, die Natur hat mit freigebiger Laune dieses Geschlecht begünstigt. Denn zu der wohlgebildeten, weiten Stimmlade gesellen sich bei den meisten besondere Resonanzhöhlen, den starken Schrei noch zu verstärken. Jedermann hat schon die großen Schallblasen bestaunt, die dem quakenden Wasserfrosch gleich Destillirkolben am Halse hervorquellen, und der Laubfrosch, dessen keckernde Stimme außer allem Verhältniß zu seiner Zwerggestalt steht, verschwindet fast hinter der Größe seines Instruments. Die braune Kehle bläht sich zu einer Kugel, nahezu so groß als der Musiker selber. Ja, bei dem **Leuchtfrosch** (**Auletris micans**) soll das schmetternde Organ sogar im Dunkeln zu glühen beginnen. Dabei ist nur den männlichen Thieren diese Gewalt der Töne gegeben; von dem Weibchen heißt es auch hier: taceat in ecclesia. Doch lassen sie in der Laichzeit ein behagliches, halblautes Murmeln vernehmen.

Erd-, Wasser- und Laubfrosch. **Erd-**, **Wasser-** und **Laubfrosch** (**R. temporaria**, **R. esculenta**, **Hyla arborea**) sind in Deutschland allgemein bekannt. Alljährlich weckt sie die Sonne aus der Winterstarrung, sie suchen das Wasser und feiern ihre Hymenäen; darauf beginnt — ein jeder in seinem Elemente — das neue Leben. Nicht ohne Freude begrüßt der Nordländer die lärmenden Herolde der milderen Jahreszeit; aber auch südlicheren Völkern ist ihr Erscheinen willkommen. Bei den Aegyptern diente der Frosch als Symbol der großen Lebensmutter, und zahlreiche Denkmäler zeigen den Gott des Lichts, Khunfu, in der Hand einen Palmzweig, auf welchem ein Frosch sitzt, die Wiederkehr des Frühlings deutend. Während der **Erdfrosch** (auch Grasfrosch, Thaufrosch) oft vereinzelt in dürren Feldern schweift, sitzen die **Wasserfrösche** zu Hunderten am besonnten Ufer der Teiche und Gräben. Ihr großes, goldumringeltes Auge blickt muthig; aber sie sind furchtsam, und beim leisesten Geräusch springen sie plumpend ins Wasser hinab, mit scharfen, weitausgreifenden Stößen entfliehend. Schwerer wird man des **Laubfrosches** ansichtig. Denn sein grünes Kleid verbirgt ihn unter den Blättern. Dort lauert er katzenartig geduckt und erhascht im sichern Sprunge die sorglos nahende Fliege. Kaum daß ein Vogel es ihm an Schnelligkeit gleich thut.

Alpenfrosch. Auch die Alpen haben einen ihnen eigenthümlichen Frosch (**R. alpina**), bräunlich mit orangegelbem Unterleib. Er bevölkert die öden Wasserbecken der Grimsel, des Gotthard und anderer Gipfel. Da derartige Hochseen oft nur wenige Wochen, in manchen Jahren aber überhaupt nicht aufthauen, wie sie denn allezeit sehr kaltes Wasser führen, so bedarf dieser wirkliche Eisfrosch oft mehrere Jahre zu seiner völligen Verwandlung, und überwintert seine Larven regelmäßig unter der Eisdecke. Dieselben sind nach Tschudi schon in den ersten Stadien so außerordentlich zähkräftig, daß sie ohne den mindesten Schaden gegen neun Monate im Eise festgefroren bleiben, während sie wahrscheinlich nur eine bedeutende Schleimabsonderung am Leben erhält. — Von exotischen Fröschen zeichnet sich der **zweifarbige Laubfrosch** (**H. bicolor**) aus. Oberkörper schön blau, Unterkörper gelblich weiß. Die Zehen bilden eine Art Klammerfuß. Oken erzählt, daß ein lebendes Exemplar dieser in Surinam nicht seltenen Art in Europa mit 4500 Thalern bezahlt sei.

Hornfrosch. — Noch häufiger werden der **Hornfrosch** (**R. cornuta**) und der **Ochsenfrosch** (**R. mugiens**) genannt. Der erstere, abenteuerlich anzusehen, trägt über den Augen zwei spitze Hornlider, die sich über den Rücken in harte Leisten verlängern. Er bewohnt das modrige Dunkel der südamerikanischen Wälder bis Paraguay hinab, wo er, besonders nach einem Regen, massenhaft zum Vorschein kommt und in gewaltigen Sätzen umherhüpft. An stillen Abenden vernimmt man häufig seine krächzende, lautschallende Stimme.

Ochsenfrosch. Der schon erwähnte **Ochsenfrosch** übertrifft an Größe und Muskelkraft alle andere Batrachier. Denn der braungrüne Leib mißt 8 Zoll und streckt sich springend zu einer Länge von $1^1/_2$ Fuß. Sein Gewicht aber wird auf $^3/_4$ Pfund angegeben. Er lebt in den Bächen des wärmeren Nordamerika und stellt mit gieriger Hast der Brut der Enten, aber auch Mäusen und anderen Thieren nach. Leisehörend, wie alle Frösche, ist er schwer zu beschleichen und nur, wenn er das glotzende Haupt

aus dem Wasser hebt, zu erlegen; auf dem Lande verfolgt, entkommt er oft genug, denn er springt selbst über 4 Fuß hohe Umzäumungen hinweg.

Auch die **Unken** (Bombinator) gehören zu unsern allbekannten Betrachiern. Ihr dumpfer Klageruf tönt unheimlich aus Teichen und Lachen: oft der einzige Laut, der die Stille wüster Marken unterbricht. Das scheue Thier ist grell gefärbt: oben schwarzgrün, unten feuergelb mit blauen Flecken (Feuerkröte, B. igneus). Die Zunge ist angewachsen, wie bei der nahestehenden Sippe der **Fesselfrösche** (Alytes). Die bekannteste europäische Spezies unter diesen führt den Namen **Hebammenkröte** (A. obstetricans), da hier der männliche Frosch gewissermaßen die Muttersorge für die Brut übernimmt. Das Weibchen geht nie ins Wasser. Statt seiner schlingt das Männchen die befruchteten Eierschnüre sich knäuelartig um die Hinterfüße, und begiebt sich, wenn die Embryonen der Reife nahe, in das Wasser, wo sofort die Kiementhierchen aus der Hülle springen. Seine Stimme soll hell und glockenartig tönen. Unken.

Das häßlichste unserer Reptilien ist ohne Zweifel die **Kröte** (Bufo). Die Sage fast aller Zeiten hat dieses mißfarbige, mißgestaltete Thier, das auf kurzen Füßen schwerfällig fortschiebt, mit einer Art Gespensterpoesie umgeben. Es gilt für ein Geschöpf des Teufels, gilt insbesondere wohl seiner nächtlich wühlenden Lebensweise halber für eine Inkarnation des Geldteufels, wie denn z. B. auch Vasari in den Fresken des Florentiner Doms den Geiz unter dem Bilde einer Kröte darstellte. Nach Tiroler Volksglauben aber sind die Kröten arme Seelen, die auf Erden in dieser Gestalt umherirren und Sünden büßen, und die deshalb zwar wohl mit Grauen, aber auch mit einem gewissen Mitleid angeblickt werden. Man fühlt in dieser Anschauung schon einen menschlich versöhnenden Zug, aber noch viel mehr tritt ein solcher in andern Sagen hervor. Kröten.

„Es trägt die Kröte häßlich und voll Gift
Ein wunderwirkendes Juwel im Haupt",

heißt es bei Shakespeare, und auch bei uns werden wohl den „Krötensteinen" (bekanntlich nichts anders als versteinerte Fischzähne) Zauberkräfte zugeschrieben. Ist dies und Aehnliches eben nur Dichtung, wenn auch bei aller Willkür sinnvolle Dichtung: so darf nun um so weniger die wirkliche Schönheit des Krötenauges unerwähnt bleiben. Die Iris desselben leuchtet mit goldenem Glanz, so daß das Märchen — als dürfe an dem häßlichen Wesen Nichts schön sein — behauptete, dieses Auge habe ursprünglich der Nachtigal zugehört. — Die Kröten unterscheiden sich von den Fröschen vornehmlich durch die kurzen, schleichenden Hinterfüße, durch den Mangel der Zähne, und durch Backendrüsen, welche aus den Poren des warzenbedeckten Leibes eine Flüssigkeit von ätzender Schärfe ergießen. Giftig ist sie jedoch nicht, obwohl dies gesagt wird und die alten Sennhirten der Schweiz in ihren Alpensegen allabendlich über die Thäler hinriefen: Herr, schütze unser Vieh vor des Wolfes Zahn, vor des Raben Schnabel und vor der **Kröte** Biß!

Die meisten Kröten sind stumm und geben nur in der Laichzeit heulende Töne von sich, wie die **gemeine Kröte** (B. cinereus) und die **Hauskröten** von Surinam. Andere dürfen an Energie der Stimme mit den Fröschen wetteifern. Die **Kreuzkröte** (B. calamita) ruft gellend, nach Art des Laubfrosches; die große, fast halbschuhlange **Trapicherokröte** läßt aus den Blättern der Musa ihr schneidendes Grunzen gleich dem Geknarr einer Zuckermühle ertönen, weshalb ihr die Eingebornen den Namen „Zuckermahler" gegeben haben; und mit tiefem Brummen begrüßt die 1 Fuß lange **Riesenkröte** (B. gigas, Agua) Brasiliens den Abend, der sie in dichten Massen aus ihren Verstecken hervorlockt. Eine durch Eigenthümlichkeit der Farbe und der Lebensweise merkwürdige Kröte Peru's ist Phryniscus nigricans. Will man ein Bild des Thiers, so denke man sich, dasselbe sei in die schwärzeste Tinte getaucht, aber nach dem Trocknen über ein mit dem glänzendsten Zinnober bestrichenes Bret gekrochen und auf diese Weise an Unterleib und Füßen gefärbt. Es hätte, sagt Darwin, wohl Anrecht auf den Beinamen diabolicus. Diese Kröte ist nicht wie die übrigen ein nächtliches Thier, und lebt ebensowenig an feuchten Orten; ja nach Darwin würde sie im Wasser ertrinken müssen. Sie kriecht vielmehr während der Hitze des Tages auf den ausgedörrten, völlig wasserlosen Sanddünen umher. Der stark fallende Nachtthau giebt ihr ausreichende Feuchtigkeit, die wahrscheinlich nur durch die Haut aufgesogen wird.

Wabenkröte von Surinam.
(Fig. 126.)



Wie weit die tropischen Thiergestalten nicht bloß an Pracht und Größe, sondern auch an Furchtbarkeit und Monstrosität das Maß unserer Zone überbieten, dafür giebt ein Zeugniß die **Wabenkröte von Surinam** (Pipa, Pipa dorsigera). Sie ist in der That ein schaudererregendes Geschöpf. Der fast fußlange, beispiellos breitgequeschte Leib hat die Form eines Vierecks; daran heftet sich im plumpen Dreieck der Kopf, den Bartfäden und Lappen Wabenkröte.

widrig behängen, und über dies ganze Gebilde zieht sich eine warzenreiche mißfarbige Haut. Die Augen, deren gläserner Blick durch kein Lid verhüllt wird, treten weit nach vorn; Zunge und Zähne fehlen dem weitgespaltenen Maule. So wühlt das Thier einsam und nächtlich in den Sümpfen der Wälder. Nur sein hohler Ruf oder ein ekler Schwefelgeruch verrathen die Nähe desselben. Aber, als habe die Natur alles dem Menschen Widerwärtige auf das Eine Geschöpf häufen wollen, so kommt hierzu noch eine Fortpflanzungsweise, wie sie ähnlich nur noch einmal (bei **Notodelphys ovifera**, einem Laubfrosch Venezuela's) wahrgenommen wird. Das Männchen reibt nämlich die befruchteten Eier dem Weibchen auf den Rücken. Dort öffnen sich zahlreiche wabenähnliche Zellen und nehmen die Eier auf, und nun begiebt sich die Kröte mit ihrer Bürde ins Wasser. Bald schwellen die Eier, mit ihnen die Waben; die Larven entwickeln sich, strecken Kopf oder Schwanz hervor, und so sieht man wohl die Ungestalt im Sumpf schwimmen, auf jeder Rückenwarze noch einmal ihr scheußliches Miniaturbild zeigend. Erst wenn die Larven die vollständige Krötenform erlangt haben, verlassen sie ihre Behälter und springen ins Wasser, während die Mutter ans Land zurückkehrt, ohne weiter um ihre Pfleglinge zu sorgen.

2. Schwanzlurche (Molche).

Schwanzlurche. Diese langgestreckten Lurche vertreten die Form der Eidechsen. Ihre Gliedmaßen sind noch kürzer als bei jenen, treten noch weiter auseinander, und schleifen den Leib mühsam über den Boden. Der Kopf ist klein und gerundet, die Augen liegen bald unter der Haut verdeckt, bald schwellen sie halbkugelig heraus. Die Molche leben in seichten Sümpfen, die größeren Arten auf dem Lande, doch dann nur an feucht schattigen Orten. Ihre Larven unterliegen einer ähnlichen Metamorphose, als die der Frösche; aber lebenslang bleibt ihnen der von Wirbeln getragene Schwanz. Die Zunge ist meist festgewachsen; Zähne finden sich in den Kiefern sowohl, als am Gaumen. Alle sondern aus den Halsdrüsen einen Saft ab, der mit Unrecht für giftig gehalten wird.

Erdmolch. Der Erdmolch (**Salamandra maculata**), der nur während der Fortpflanzungsperiode das Wasser sucht, gebiert lebendige Junge. Ihre Entwickelung währt den ganzen Sommer hindurch; erst im Oktober verläßt der zum Landthier umgewandelte Salamander das Wasser, und begiebt sich in irgend ein Versteck, dort zu überwintern. Das langsam über Moos und Blöcke hinkriechende Thier führt ein Nachtleben, und ist dadurch wie durch seine schwarze, hochgelbgetigerte Färbung, noch mehr aber durch sein oft fußweit ausspritzendes „Gift" Gegenstand des Ekels und zahlreicher Fabeln geworden. Man schrieb ihm Unverbrennlichkeit zu, glaubte wohl gar, daß es in Feuer geworfen dasselbe auslösche (Feuermolch). Den grausamsten Proben setzte es der Aberglaube der Alchymisten aus, der in dem Salamander einen golderzeugenden Dämon zu erkennen meinte. (Daher führte Franz I. einen Salamander im Schilde, mit der Devise: **extinguo et nutrisco.**) Der Alpensalamander (**S. atra**) ganz schwarz.

Wassermolche. Die Wassermolche (**Triton**) mit zusammengedrücktem Schwanz und einem Rückenkamm, zeigen eine ähnliche, grellkontrastirende Färbung, als die vorherigen. Sie verlassen selten ihre Sümpfe, schwimmen flink und zierlich darin umher, schnalzen, verfolgen einander sehr eifrig, fressen wohl die eigenen Genossen. Nimmt man sie aus dem Wasser, so gebärden sie sich zornig. Sie sperren das wehrlose Maul, und treiben aus dem ganzen Leibe den bekannten milchigen Schaum. Die Lebenszähigkeit und Kraft der Reproduktion erreicht bei diesen Thieren das höchste Maß. Ein Triton lebte noch mehrere Monate, obgleich ihm drei Viertel des Kopfes hinweggeschnitten waren (**T. palustris, T. punctatus**).

Fischmolche. Bei den meist exotischen Fischmolchen (**Ichthyodea**) liegt das kleine Auge unter der verdünnten Körperhaut. Sie behalten durch das ganze Leben äußerliche Kiemen, oder doch einen Kiemenspalt am Halse. Der Aalmolch (**Amphiuma**): eine langwalzige Gestalt mit vier Beinstumpfen, in den stehenden Gewässern Nordamerika's, 2 Fuß lang. — Ihn übertrifft noch bedeutend an Größe der Riesenmolch (**Cryptobranchus japanicus**), von Andern, des mangelnden Kiemenloches halber, zu den Tritonen gezählt. Er lebt in den Teichen, welche die erloschenen Krater Japans ausfüllen, und soll gegen 4 Fuß lang werden. — Der Axolotl (**Stegoporus mexicanus**) bevölkert die mexikanischen Bergseen, ein 10 bis 15 Zoll langes, weiß- und schwarzgeflecktes Thier. Sein aalähnlich schmeckendes Fleisch ist eine Lieblingsspeise der Mexikaner; auch Kortez' Heerhaufen erhielten sich, nach Leunis, eine Zeitlang von diesen Molchen. — In Europa werden

Olm. die Fischmolche einzig durch den Olm (**Proteus**) vertreten. Ein aalförmiges und nach Aalart schwimmendes Geschöpf, das die unterirdischen Wasserbecken Krains und der sizilischen Kalkgebirge bewohnt. Seine krankhaftbleiche, völlig durchsichtige Haut erinnert an gewisse Kellergewächse, verdunkelt sich jedoch im Sonnenlichte allmählich bis zum Violett. Das Auge ist, wie bei allen im Dunkel der Erde verborgenen Thieren, schwach

entwickelt und von der Haut verdeckt, entbehrt aber keineswegs aller Sehkraft. Vorn am Halse hangen zwei blutrothe Kiemenbüschel heraus. Der Olm kann im frischem Wasser Jahrelang ohne Nahrung erhalten werden; er gebiert lebendige Junge und hat keine Metamorphose.

3. Schleichenlurche.

Schleichenlurche.

Die Schleichenlurche ähneln in Gestalt und Lebensweise außerordentlich den Doppelschleichen. Nirgends zeigt sich eine Spur von Gliedmaßen; das Auge verlöscht bis auf ein Pünktchen (Lochwühle, Siphonops), oder es fehlt wirklich ganz (Blindwühle, Caecilia). Wurmähnlich durchwühlen diese tropischen Thiere die Erde nach Insektenlarven: das letztgenannte oft 2 Fuß lang, aber nicht stärker als ein Federkiel.

4. Die Schuppenlurche

Schuppenlurche.

bilden unter den Amphibien gleichsam die Prototypen der Fische; ja Joh. Müller und neuestens A. E. Brehm haben sie geradezu den letzteren beigezählt. Ihr Fischleib ist mit großen, schleimigen Schuppen bedeckt, das Rückgrat stellt (wie bei den Neunaugen) nur einen Knorpelstab dar; auch haben sie stets Kiemen neben den Lungen. Aber die Anwesenheit der letzteren und die darauf begründete Art der Athmung und des Blutumlaufs scheinen, außer andern Charakteren, dafür zu sprechen, daß man diese Thiere als letzte Ausläufer der Lurchenreihe zu betrachten habe. — Der Protopterus aethiopicus (äthiopischer Kleinflosser) bewohnt die Löcher trockener Flußbetten, die er nur zur Nachtzeit verläßt. Angegriffen zischt er wie eine Schlange, und versucht zu beißen. Clarotes Heuglini, den sein Entdecker (Heuglin) aus der feuchten Erde, und zwar aus einer Tiefe von 6 bis 8 Fuß hervorgrub, bewegte sich im Wasser mit der Gewandtheit eines Fisches. Lepidosiren paradoxa, in den Sümpfen des Amazonenstroms, ohne äußere Kiemen, mit starkem Gebiß, 3 Fuß lang.

Die Fische.

(Pisces.)

Fische

Die Darstellung, welche bisher vorzugsweise Bewohner des Festlandes und des Luftreichs schilderte, hat jetzt die Aufgabe, das höhere Thierleben der Gewässer zu skizziren. Dieses wird, abgesehen von den bereits besprochenen Cetaceen und Robben, durch die Fische vertreten. Das Amphibium ist ein „beidlebiges" Geschöpf, der Fisch ist ganz und ausschließlich ein Wasserthier. Er bildet die letzte Stufe der Vertebraten, sowohl seiner Gestalt und Organisation, wie seiner physischen Begabung nach.

Allerdings sind gerade hier mehr als anderswo einer geschichtlichen Forschung Schranken gesetzt; wir kennen nur wenig die stummen, wunderbargeformten Geschöpfe des großen Elements. Doch wissen wir, daß sie ihre Gesetze und Triebe, ihre Listen und Leidenschaften haben; sie bilden oft mächtige Republiken, wandern in schrankenloser Freiheit durch die Fluth, und die Kämpfe und Revolutionen in der dämmerigen Tiefe mögen gewaltiger sein, als die irgend eines Thiergeschlechts auf der lichtbestrahlten Oberfläche der Veste. Diesem Leben, über das sich zu erheben nur einzelnen wenigen Fischen auf Augenblicke vergönnt ist, entspricht ihre ganze Natur. — Betrachtet man zunächst die Gestalt des Fisches, so läßt sich sagen: es lege sich um ein mehr oder minder festes Geripp ein mehr oder minder ovaler, cylindrischer Umriß. Daß derselbe die innere Gliederung nur sehr dürftig zum Ausdruck bringt, ist ein Mangel, der sich bei genauerer Betrachtung in einen Vorzug verwandelt. Weder Haar noch Gefieder sträubt sich auf dem glatten Leibe empor. In der Mitte schwellend, gegen die Enden zugespitzt, spaltet er einem Keile gleich, den Widerstand des Wassers, er hebt und senkt sich, wiegt sich ruhend und schießt pfeilgeschwind dahin, und das Alles mit einer Leichtigkeit, die um so wunderbarer erscheint, je weniger arbeitende Gliedmaßen sichtbar

Gestalt des Fisches.

werden. Am vollkommensten beherrscht der Fisch von cylindrischem Bau (wie viele unserer Flußfische) das Element; deshalb ward diese Form als die normale bezeichnet. Aber neben derselben tauchen die wechselndsten, überraschendsten Gestalten auf. Der Cylinder drückt sich zum Bande zusammen oder verquert sich zum Hammer; das Oval bläht sich zur Kugel, flacht sich zur Scheibe, zur eckigen Platte; Fransen, Stacheln, Hörner hangen und treten heraus; der Schweif verzerrt sich in einen Rattenschwanz; die Brustflossen wachsen zu Flederwischen, die Kiefern zum Schnabel; das Auge springt auf die Stirn, das Maul versteckt sich unter das Kinn, und so sammelt sich phantastisch ein ganzes Reich von Larven, die, wie unbehülflich sie erscheinen mögen, doch alle frei in der freien Woge sich tummeln.

Skelet. Gleich angemessen als die äußere Form, ist das Skelet des Fisches. Der geringe Unterschied zwischen der Eigenschwere des Fisches und des Wassers forderte offenbar mehr ein geschmeidigbewegliches, als ein starrkräftiges Rückgrat. Daher sind die einzelnen Wirbelknochen, deren Zahl bis über 200 steigen kann, durch elastische Bänder mit einander verknüpft; oftmals bestehen sie selbst nur aus biegsamen Knorpeln. Schon der erste Blick zeigt, daß an diesem Skelet eben so wenig, als bei den Schlangen die bekannten Regionen unterschieden werden können. Es fehlt jede Andeutung eines Halses, es fehlt aber auch eine eigentliche Brust.

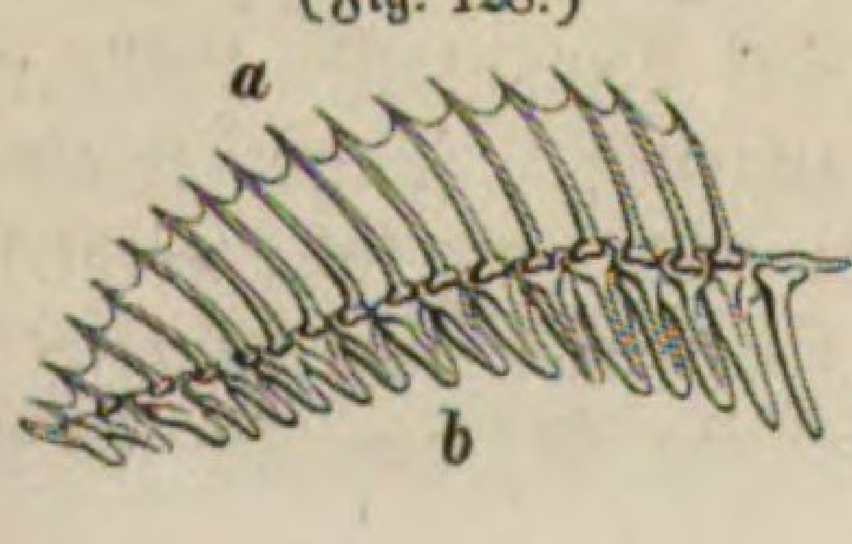
Skelet des Flußbarsches.
(Fig. 127.)



Vielmehr sind Brustkasten und Kopf in Eins gezogen, denn fast unmittelbar unter den Schädelknochen liegen die Centralorgane der Athmung und des Blutumlaufs (Kiemen und Herz). Schon wegen dieser Verbindung erscheint das Kopfskelet der vollkommenen Fische (Knochen- oder Grätenfische) sehr zusammengesetzt; aber auch die eigentlichen Schädelknochen sind zahlreicher, und indem sie nur durch Nähte aneinanderhangen, geben sie dem Ganzen einen Charakter des Zerfallenden, Zerstückten. Einfacher gestaltet sich dagegen das Skelet des Rumpfes. Denn da der Hals und ebenso das Becken fehlt, so treten nur Rücken- und Schwanzwirbel auf, von denen die letzteren, bei der Wichtigkeit des Schwanzes für die Bewegung, ebenso zahlreich, selbst zahlreicher sind als die ersteren. Die frei im Fleisch endigenden Rippen (Gräten) sind meist von schlanker Gestalt. Wenig beweglich, umschließen sie die ganze Leibeshöhle und liegen zwischen dem großen bewegenden Muskel, der aus vielen Lagen zusammengesetzt, vom Kopfe bis zum Schwanze reicht. Wo die obere Hälfte dieses Muskels mit der unteren verfließt, entsteht bei Knochenfischen eine an beiden Seiten des Leibes entlang laufende, dem Rücken genäherte Linie: die sogenannte Seitenlinie. Sie deutet sich äußerlich durch verschiedene Färbung und Schuppung an. Abgesehen von den haarfeinen „Muskelgräten", welche sich scheinbar regellos durch das Fleisch so vieler Fische zerstreuen, ist noch einer dritten Art von Gräten, der „Zwischengräten" Erwähnung zu thun. Sie bilden eine Kette dolchförmig nach unten gekehrter Knochen, und lassen sich als Ergänzung und Verstärkung der eigentlichen Wirbelsäule betrachten. Da sie über und auf dieser ruhen,

Gräten.

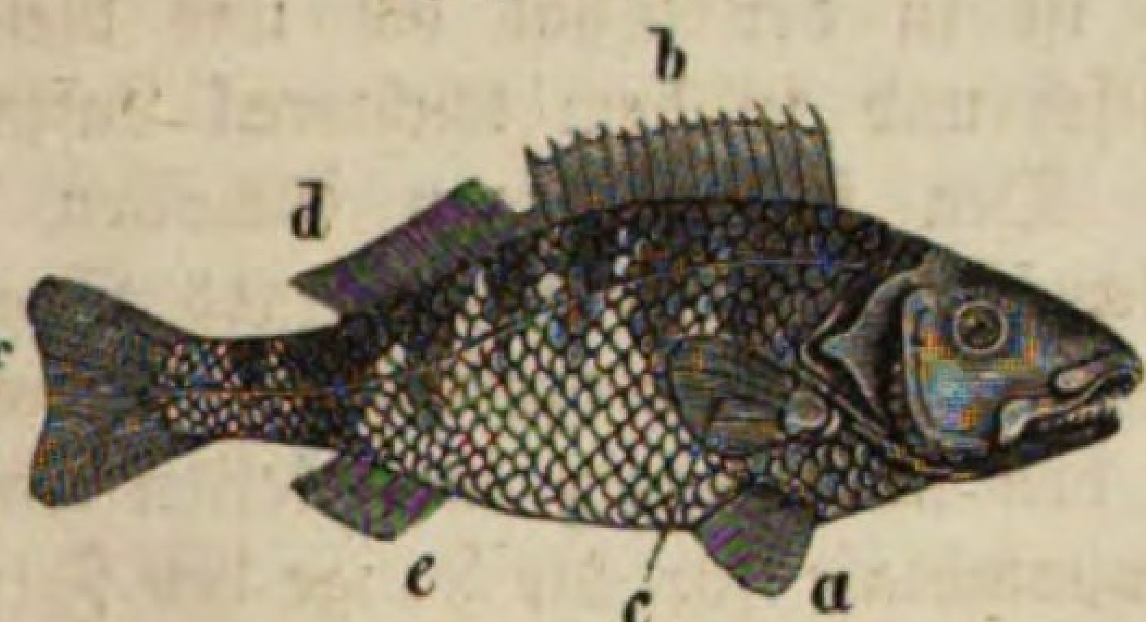
Zwischengräten (b) und Flossenstrahlen (a).
(Fig. 128.)



so bestimmen sie den Umriß des Rückens, aber sie gelenken zugleich mit den Strahlen gewisser (auf der Mittellinie befindlichen) Flossen, und darin liegt ihre wesentliche Bedeutung. — Die eben erwähnten „Strahlen" gehören zu den zarteren Knochengebilden des Fischkörpers. Sie sind bald hart und dornähnlich (Stachelflossen), bald weich und aus mehreren Lagen biegsam zusammengesetzt (Weichflossen); immer aber dienen sie dazu, fingerartig die Haut der Flosse zu spannen oder zusammenzulegen. Bekanntlich ist diese Flossen. nun das eigentlich bewegende Organ des Fisches. Wie mit entfaltetem Flügel der Vogel auf der Luftwelle schwimmt, so mit geöffneter Flosse der Fisch im Strom der Gewässer. Indessen gilt dieser Vergleich nicht von allen Flossen; vielmehr können nur die Brust- und Bauchflossen als wahre Gliedmaßen des Fisches gelten, wie denn sofort ihre paarige Stellung diese Bedeutung ausspricht. Unter ihnen sind die Brustflossen die entwickeltsten und unentbehrlichsten. Sie fügen sich an ein festes Gerüst, dessen Glieder mit den Knochenreihen der Schulter, des Arms und der Handwurzel verglichen werden können, obschon sie in der Form von denen der höheren Wirbelthiere erheblich abweichen. Weniger zusammengesetzt sind die Bauchflossen. Dieselben fehlen manchen Fischen wohl ganz (Aal, Schwertfische); bei andern wechseln sie in ihrer Stellung so sehr, daß sie statt hinter den Bauchflossen, sich unter diesen, ja vor diesen anheften. Im letzteren Falle werden mithin die Hinterglieder des Fisches zu Vordergliedern.

Flußbarsch.

(Fig. 129.)



a Bauchflosse; b und d Rückenflosse; c Brustflosse; e Afterflosse; f Schwanzflosse; vom Kopf ab den Rücken entlang zieht sich die Seitenlinie.

Während aber beide Paare naturgemäß mehr an den Seiten des Fischleibes liegen, stehen dagegen die unpaarigen Flossen, scharf auf der Rücken- und Bauchkante, sowie im Endpunkte beider, und man unterscheidet demnach Rücken-, After- und Schwanzflosse. Auch sie können wohl insgesamt fehlen, am seltensten jedoch die vielgestaltige Schwanzflosse. Eine einfache Muskulatur belebt alle diese anscheinend todten, lappenartigen Gebilde, indem an jedem Flossenstrahl zwei Muskeln wirken, deren einer denselben bewegungskräftig emporrichtet, deren anderer ihn zur Ruhe niederlegt; ein dritter Muskel vermittelt seitliche Bewegungen. Aber wie schon bemerkt, kommt nicht allen Flossen gleiche Werthung zu. Brust- und Bauchflossen, Rücken- und Afterflossen haben im Allgemeinen nur den Zweck, den Fisch im Gleichgewicht zu erhalten; doch vertreten die beiden ersten Paare zugleich Stelle der Ruder und bestimmen mithin auch Richtung und Fortgang des Bewegens. Ihnen gegenüber stellt die Schwanzflosse das senkrecht einschneidende Steuer des Fahrzeugs dar. Hier mußte daher die höchste Muskelkraft gesammelt werden. Es ist schon oben angedeutet, daß die großen Muskelmassen des Rumpfes vorzugsweise diesem Körpertheile dienstbar werden. Wie sie den Leib des Fisches sprenkelartig zusammenbiegen und wieder losschnellen, so geben Bewegung. sie damit zugleich dem Schwanze die Kraft zu jenen energischen Schlägen, vermöge deren er den ganzen Körper gleichsam fortschleudert. In der That lehrt die Beobachtung eines jeden plötzlich aus seiner Ruhe aufgestörten Fisches, daß die Vorwärtsbewegung eigentlich nur vom Hinterkörper ausgeht: ein blitzschnelles Hin- und Widerkrümmen, ein blitzschneller Schweifschlag, und

im Augenblick, als sei der Bogen zum Pfeil geworden, schießt in langer schneidender Furche der Fisch dahin.

Der Schnelligkeit dieser Bewegung entspricht oft eine gleich bewunderswerthe Ausdauer. Es ist bekannt, daß Haifische tagelang das Schiff umkreisen, von dem sie Beute erwarten; ähnliche Geschwindigkeit entwickeln die Thunfische, die Lachse, Häringe u. a., oft in einer Stunde vier geographische Meilen durcheilend. Aber es kommt der Bewegung der Fische außer den obengenannten Organen noch ein anderes zu Hülfe. Dies ist die Schwimmblase. Von wechselnder Gestalt, bald einfach, bald gedoppelt, in Höhlen oder Kammern getheilt, stellt sie einen Schlauch dar, der luftgefüllt in der Mitte der Leibeshöhle, gerade unter dem Schwerpunkte liegt. Man könnte sie wohl in gewisser Beziehung den pneumatischen Knochen der Vögel vergleichen. Ein Druck der Rippen reicht hin, die in der Blase enthaltene Luft zusammenzupressen, den Körper dadurch kleiner, aber auch schwerer zu machen und ihn plötzlich in die Tiefe gleiten zu lassen. Hört der Druck auf, so dehnt sich die Luft wieder aus, und ohne Anstrengung steigt der leichtergewordene Fisch wie ein Ballon in die Höhe. Denn es ist in der That ein und dieselbe Naturkraft, welche im Gewässer den Fisch und in dem leichteren Luftmeer den Aeronauten trägt, hebt und senkt. Den schwerfälligen Schollen und anderen Fischen, die am Grunde der Gewässer haften, fehlt jenes Organ; aber auch rasche Schwimmer, wie die Rochen, entbehren desselben. In diesem Falle beruht die Bewegung zumeist auf den übermächtig entwickelten Brustflossen. Man hat wohl früher die Schwimmblase für die Lunge des Fisches gehalten. Auch ist sie, morphologisch betrachtet, wirklich nichts anderes als eine unausgebildete Lunge. Dennoch muß die Ansicht, als diene sie der Athmung, für irrig erklärt werden, da der Fisch nur durch die Kiemen athmet. Dieses Lebensorgan besteht meist aus vier Doppelreihen zarthäutiger Falten (Lamellen), die fransen- oder kammähnlich aneinandergefügt sind, und durch die zwischen ihnen vertheilten Blutgefäße eine hochrothe Färbung erhalten.

Schwimmblase. — *Kiemen und Athmung.*

Kiemen.
(Fig. 130.)



Vier knochige oder knorpelartige Bogen tragen jene Büschelschnüre; über das ganze Gebilde aber legt sich schützend der Kiemendeckel: eine bewegliche Hornplatte mit einer Oeffnung für das austretende Wasser. Denn die Fische vermögen eben nur die diesem Elemente beigemischte Luft zu athmen. Sie verschlucken zu dem Ende das Wasser; dasselbe drängt zwischen den aufgerichteten Kiemenbogen hindurch, entfaltet die Kiemenbüschel, netzt jedes der tausend Fädchen, aus denen sie bestehen, und entweicht hierauf, seines Sauerstoffs beraubt, durch den Kiemenspalt nach außen. Man sieht auch in der That das athmende Thier den Mund öffnen und die Kiemendeckel abwechselnd heben und senken. Wird es aus dem Wasser genommen, so ist der ganze ebenbeschriebene Prozeß aufgehoben. Vergeblich müht sich der Fisch die Kiemen zu öffnen; er muß ersticken, weil die einzelnen Fäden des Organs trocken zusammenfallen und somit unfähig werden, die gasförmige Lebensluft der Atmosphäre aufzunehmen. Nur diejenigen Fische, deren Kiemenöffnungen sehr eng sind, oder die wohl gar einen Behälter besitzen, in dem sie Wasser zurückhalten können, sterben langsamer in der freien Luft. Im Gegensatz zu den heißblütigen Vögeln bedürfen die Fische unter allen Wirbelthieren den wenigsten Sauerstoff; man hat berechnet, daß der Mensch in einer gegebenen Zeit 50,000 Mal mehr von diesem Gas verbrauche, als die Schleie. Die sprichwörtlich gewordene

Kälte des **Fischbluts**, erklärt sich hieraus zur Genüge. Träge und in dürftigem Strome bewegt es sich nur noch in einem **einfachen** Kreislauf, denn es tritt nur einmal in das **Herz**, das in der Minute vielleicht nicht öfter als 20—30 Mal pulsirt. Dieses Organ liegt unter der Kehle in einer besonderen Höhle, und besteht aus einem Vorhof und einer Kammer, ist also gleichsam nur ein halbes Herz. In dem Vorhofe sammelt sich das wiederkehrende Blut; die Kammer treibt es darauf den Kiemen zu, wo es durch Athmung erneuert in die Arterien übergeht, und diese leiten es nun durch den ganzen Körper, bis es als Venenblut zum Herzen zurückmündet, um von neuem seinen Zirkel zu beginnen. Blutumlauf.

Es kann nach diesen Andeutungen nicht mehr befremden, daß auch die Energie der **Sinne**, wie die Mannigfaltigkeit der Bewegungen bei dem Fische merklich beschränkt ist. Diese Gebundenheit des Empfindens und Seins verräth sich zunächst durch den Mangel einer Stimme. Wie die Luftthiere großentheils mit gewissen Lauten, wenn auch nicht immer mit einer Stimme, begabt sind, und wie das leichte, lichte, tonzeugende Element selbst etwas von seiner Art auf die in ihm lebenden Geschöpfe übertragen zu haben scheint: so nehmen anderseits die Fische gleichsam Theil an der Natur des Wassers, welches schon von den Alten als Bild und Ursach des „Phlegma's" bezeichnet wurde. Stumm und einförmig verläuft ihr Leben. Selten erregt in jenem Reich des Schweigens ein Klang ihr stumpfes Ohr, und nur das Halblicht der Dämmerung trifft ihr Auge, das nie den starren Stern bewegt und nie von einem Lide geschlossen wird. In der That, wenn man die todte Knochenmaske des Fischkopfes betrachtet, mit ihrem glotzig aufgerissenen Blick, mit dem schnappend vorgestreckten Maul, wenn man die Windungen des zusammengedrückten Rumpfes verfolgt, dessen verstümmelte Glieder immer nur zusammen, nie frei und einzeln sich regen, so muß ein Jeder den Eindruck des Automatischen oder des dummen, geistverlassenen Brutums erhalten. Daß der Geschmacksinn der Fische ebenso wenig ein feiner sein kann, beweist schon die unbewegliche, oft hornige Zunge, und nicht minder mangelhaft bleiben endlich Geruch und Tastsinn. Jener konnte bei dem Wasserthiere ohnehin nie die Schärfe haben, welche er bei dem luftathmenden Geschöpfe erlangt. Dieser entbehrt fast aller Organe. Auf der Oberfläche des Körpers macht ihn die mineralartige Hülle der Schuppen beinahe unmöglich; auch den Gliedern scheint er zu mangeln. Sonach ist er auf das äußerste Ende ihrer Lippen beschränkt, und selbst diese sind bei einigen Arten von einer unempfindlichen Härte. — Wo das psychische Leben und die Kraft der Sinne einer solchen Beschränkung unterworfen ist, da scheint auch das Bedürfniß der **Ruhe** nicht zu den regelmäßig wiederkehrenden zu gehören. Kein Fisch hat einen täglichen Schlaf. Dies beweisen jene Haie, die man sieben Tage lang ununterbrochen ein schnelles Schiff verfolgen sah. Doch scheint, nach der Beobachtung der Fischer, namentlich der Stör zuweilen in tiefen Schlaf versenkt, aus welchem er dann plötzlich, erschreckt über die Nähe der Gefahr, erwacht und auffährt; auch erhebt sich der Hecht an heißen Tagen oft zur Oberfläche und ruht da bewegungs- und bewußtlos, so daß er leicht gefangen wird. Andere Fische mögen in eine winterliche Lethargie verfallen, und gewiß ist, daß einzelne von ihnen — den Amphibien gleich — ohne Schaden im Eise einfrieren. In Nordamerika und Rußland werden starrgewordene Fische weit versandt, die in minder kaltem Wasser wieder aufleben. Sinne. Schlaf.

Fast alle ohne Ausnahme sind Raubthiere, und gefräßiger als irgend

eines der mörderischen Geschlechter des Festlandes. Eine Beute verfolgen oder einem Feinde entfliehen, macht, wie Cuvier sagt, die ganze Beschäftigung ihres Lebens aus. Die gierigsten unter ihnen kennzeichnet die weite Gebiß. Rachenspalte und das furchterregende Gebiß. Indessen ist dieses letztere bei allen Fischen sehr entwickelt, äußerst formenreich und oft vom künstlichsten Bau. Dabei trägt keineswegs nur der Kiefer Zähne; es finden sich deren vielmehr auch auf dem Zwischenkiefer, dem Gaumen, der Zunge, den Schlundknochen, ja es ist fast kein Theil des Schädelskelets, der nicht mit Zähnen besetzt sein könnte. Oft stehen sie in vier-, in sechsfacher Reihe, zuweilen in Gruppen zusammen, so daß der ganze Rachen mit Spitzen und Höckern gleichsam gepflastert erscheint. Aber auch andere Waffen fehlen den Fischen nicht. Häufig ist der Kopf, der Rumpf, selbst der Schwanz mit Stacheln bewehrt; die Säge des Hai's droht auch dem Polarwal Verderben, und der unschuldig aussehende Mund des Saugfisches heftet sich, einem Schröpfkopf gleich, unabreißbar an das Opfer und bringt wühlend bis in die Eingeweide vor. Mehr ein lauerndes Ueberlisten ist die Art, wie der indische Toxotes sich seiner Beute bemächtigt. Er spritzt Wassertropfen in die Luft oder auf die Blätter der Ufergesträuche, um die dort schwärmenden und ruhenden Insekten herabzuschießen; aber fast dämonisch erscheint durch ihre Stärke wie durch ihre Tragweite die Kraft der elektrischen Fische. Was in ihren Umkreis kommt, trifft mit der Gewalt des Blitzes der unsichtbare Schlag, den sie nach Willkür und in den verschiedensten Richtungen aus den nervenreichen Organen des Kopfes und Leibes entsenden. So prägt sich in Allem die auf Vertilgung ausgehende Natur des Fischgeschlechtes aus, und längst würde der Schoß der Gewässer entvölkert sein, wenn nicht der ewigen Zerstörung eine ewige Forterzeugung das Gleichgewicht hielte.

Wie die meisten Räuber des Festlandes und viele der Luft, sind auch die Fische mehr Nacht-, als Tagthiere. Aber während wenigstens die nächt-Schuppen. lich lebenden Vögel sich in düsteres Gefieder hüllen, prangt das Schuppenkleid der Fische nicht selten in einem brennenden Farbenglanz, der durch den Reflex des durchsichtigen Elementes noch erhöhet wird. Besonders gilt dies von den Bewohnern der tropischen Meere. Um die Bauten der Korallen schwärmen sie in gold- und azurschimmernden Rüstungen: dort schießt gleich einem aufgerollten Silberstreifen der Bandfisch dahin; langsam wiegt sich die Dorade, eine strahlende Sonnenscheibe; die Balisten, die Klippfische und wie sie weiter heißen, zucken in blendenden Blitzen durch die kristallklare Fluth. Doch auch wo den Schuppen dieser edelsteinartige Schmuck fehlt, zeichnen sich dieselben durch Form und zierliches Gefüge aus. Sie sind rund und dachziegelähnlich geschichtet bei den Knochenfischen; bei den Knorpelfischen haben sie Rautenform, und greifen mit ihren gekerbten Rändern in einander. Zuweilen schrumpfen diese knöchernen Blättchen sehr zusammen, ja sie fehlen wohl ganz, wogegen sie sich bei andern Fischen zu Schildern ausdehnen, und panzerartig den Körper umschließen.

Die Fische pflanzen sich mit Ausnahme mehrerer lebendiggebärender Fortpflanzung. (Rochen, Haie) durch Eier fort. Gewöhnlich in der Frühlingszeit entledigt sich das Weibchen (Rogener) seiner Eier; das Männchen (Milchener) ergießt seinen Milchsaft über dieselben, und nun wird der befruchtete Laich unbekümmert den Elementen überlassen. Nur in sehr seltenen Fällen weckt mütterliche Liebe eine Art von Kunsttrieb, wie bei den nestbauenden Stichlingen. Künstliche Fischzucht. Ebendeshalb ist auch die sogenannte „künstliche Fischzucht“ ohne Schwierigkeit.

Sie besteht bekanntlich darin, daß man den reifen Rogen in einem Wasserbehälter sammelt, ihn so lange umrührt, bis er frei schwimmt, und dann die Flüssigkeit des Milcheners darüber ausgießt. In wenigen Augenblicken sind alle Eier befruchtet*). Merkwürdig ist, daß man selbst Samen und Eier aus frischgeschlachteten Fischen tauglich gefunden hat. Diese Art der Fischzucht, welche mannigfache Vortheile darbietet, wird in Europa seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrieben; während die Chinesen sie schon seit unvordenklicher Zeit geübt haben. Dort kommen jeden Frühling zahlreiche Händler mit Fischlaich aus der Provinz Kuang-tu. Sie bringen ihre Waare in Fässern: ein dicker, gelbschlammiger Brei, in dem mit bloßem Auge keine Spur eines Lebens zu entdecken ist. Um wenige Kupfermünzen erhält der Käufer einen Löffel dieses Breies und „besamt" damit einen ganzen Teich. Er wirft den Laich ohne Weiteres ins Wasser, und schon nach einigen Tagen zeigen sich Fische in Menge. — So auffällig klein, ebenso zahlreich sind die Eier der Fische. In einem Barsche von 1/2 Pfund fand man 300,000; in einem Karpfen von 3 Pfund gegen 350,000, und bei dem Stör, dem Stockfisch und anderen steigt die Ziffer zu mehreren Millionen hinauf. Ja, man hat berechnet, daß ein einziger Häring, obgleich die Zahl seiner Eier nicht über 70,000 angeschlagen wird, günstigen Falls in 20 Jahren eine Nachkommenschaft liefern könnte, welche einen unsere Erdkugel um das Zehnfache übertreffenden Raum einnehmen würde. Einer solchen schwindelnden Progression Einhalt zu thun, hat die Natur selbst Sorge getragen. Keines der lebendigen Geschlechter ist gleich wilden und ausgedehnten Verfolgungen preisgegeben, als die Fische. Mollusken und Seevögel ohne Zahl, Robben, Wale und Eisbären stellen ihnen nach; Stürme und Ueberschwemmungen gesellen sich diesen Feinden; aber in erster Reihe steht der große Tödter, der Mensch. So kommt wohl kaum der tausendste Theil der jungen Brut auf, und von der aufgekommenen werden ganze Milliarden vernichtet. Dennoch ist die Zahl der Fische eine unberechenbare, und Verminderung derselben kaum wahrzunehmen. Das „unfruchtbare" Meer, wie es die Alten nannten, ist fruchtbarer als die gesegnetsten Striche der Erde. Es beherbergt Fische in allen seinen Zonen und Strömungen, und ersetzt ewig gebärend die ewigen Verluste. Aber auch die Gewässer des Festlandes sind mit diesen Thieren erfüllt, von den Lachen und Teichen der Moorflächen bis hinauf zu den Seen der Gebirge, nahe am ewigen Schnee.

Kulturgeschichtliche Bedeutung des Fischfangs.

Vermöge ihrer Allverbreitung und der trefflichen Nahrung, welche sie bieten, werden die Fische für den thierischen und menschlichen Haushalt in hohem Grade wichtig. Es ist bekannt, daß sich an die Fischerei die Urgeschichte großer Völkerfamilien knüpft. Während der rohe Jäger flüchtig das flüchtige Wild verfolgt und allenthalben auf der Erde ein Fremdling bleibt, zwingt zuerst der Fischfang den Menschen sich heimisch anzusiedeln und schlummernde Kräfte zu erproben. Er muß kühn den Fuß auf das pfadlose Element setzen, muß mit geduldigem Eifer die in ihm verborgenen Geschöpfe belauschen, ihre Weise und Sitte erforschen, und die listige Waffe erfinden, welche sie ihm zur Beute überliefert. Der Korjäke, der sich einer Barke aus Seehundsfellen vertraut und mit Netzen und Harpunen die Heerden

*) Auf dem natürlichen Wege bleibt eine große Zahl von Eiern unbefruchtet. Daher glauben die Fischer am Kaspisee, es müssen zur Bildung eines Fisches immer drei Körnchen Rogen zusammenwachsen.

der Meerbewohner verfolgt, der Tunguse, dessen Armbrust jeden Fisch erlegt, der die Rückenflosse aus dem Stromspiegel hebt, der Malaie, der die Wurzel des Akarbaums in die seichteren Buchten wirft und die betäubten Thiere mit der Hand ergreift, die Ichthyophagen der grönländischen Küsten und zahlreiche andere Stämme sind bekannte Beispiele. Aber auch viele der gebildeten Völker dürfen in der Fischerei eines der Fundamente ihres Lebens erkennen. Die Geschichte der Holländer und der sie überflügelnden Britten und Amerikaner beweist dies schlagend. Würde plötzlich der Fischfang in den arktischen Meeren aufhören, so wäre diesen Nationen damit eine unersetzliche Quelle des Reichthums versiegt, und die Marinen hätten eine Hochschule verloren, welche die kühnsten und gewandtesten Matrosen bildet. Inzwischen dürfen neben solchen Beispielen auch Staaten wie Rußland, Frankreich, Sardinien u. s. w. angeführt werden. Schlägt doch Nebolsin allein die Zahl der Angeln, welche in dem nördlichen Theile des Kaspisees zum Fang der Störe dienen, auf $67^1/_2$ Millionen, und den Jahresertrag dieser Fischerei auf 5 Millionen Silberrubel an, und ebenso gewinnt Sardinien jährlich durch den Fang des Thunfisches viele Hunderttausende. Ueberrascht betrachtet der Binnenlandbewohner das große farbenreiche Bild eines derartigen Fischerlebens. Wer etwa die bretagnische Küste zur Winterzeit durchwanderte, würde nicht glauben, daß alle die kleinen stillen Städte binnen wenigen Monaten einen Verkehr entfalten könnten, wie er nur auf den großen Weltmärkten gefunden wird. Aber sobald der Mai die Züge der Sardinen an die Küste führt, erwachen diese Orte aus ihrer Erstarrung. Alt und Jung, Männer und Frauen treiben in den Häfen, in den Magazinen, auf den Booten durcheinander. Jeden Morgen, beim Aufgang der Sonne, erscheint die Flotte auf der Rhede. Die Boote mit ihren ungeheuren Segeln sind zur Abfahrt bereit, zehn bis zwölf riesige Netze hangen über Bord. Jetzt erscheint der Priester und spricht den Segen; die Mannschaft empfängt ihn entblößten Hauptes, spricht ein Vater unser und steuert hinaus. Draußen aber auf der weiten Fläche zerstreuen sich alle die Wimpel: viele hundert leuchtende Punkte. Die Netze werden ausgeworfen und eingezogen, die Fische aus den Maschen gelöst, neue Lockspeisen in die Fluth geworfen, und endlich mit der sinkenden Sonne kehrt Alles zum Hafen, wo schon Händler und Käufer, Wagen und Nachen ihrer Ankunft harren, und beim Schein der Lichter und Fackeln sich das Strandbild des Morgens in noch lebhafteren Farben erneut. Und doch! wie sehr verschwindet solch eine Jagd etwa gegen die wilden Scenen auf den Lofodden, wenn die tausend Segel der Nordlandsflotte sich auf den sturmgepeitschten Fjorden sammeln, den Kabeljau zu fangen! wenn dort Schweden und Britten, Franzosen und Holländer und die Männer vom Kap Vincent urplötzlich die wüsten, eisigen Fjellen bevölkern, alle um ihren Antheil an der großen Ernte zu nehmen, die nie eines Säemannes, immer nur des Schnitters wartet!

Römische Passionen.

Setzt hier die Kühnheit der Verfolgung und die Größe des Erträgnisses in Erstaunen, so überrascht andererseits nicht minder der Luxus, der zu verschiedenen Zeiten mit der Zucht der Fische getrieben worden. Die Römer, noch immer unübertroffen in den Künsten der Ausschweifung, haben für diesen Zweck unglaubliche Summen geopfert. Die Becken süßen und salzigen Wassers, welche sie bei ihren Villen anlegten, geben selbst in den Trümmern ihrer moloartigen Unterbaue eine Vorstellung von der Maßlosigkeit dieser Verschwendung. Ließ doch Lucullus bei Neapel einen Berg durch-

stechen, nur um seinen Fischen täglich frisches Meerwasser zuzuleiten. Die berühmte Barbe des Mittelmeers wog man zu Juvenals Zeit fast mit Gold auf, denn ein Fisch von kaum 6 Pfund ward mit 424 Thalern bezahlt: was Wunder, wenn Marcus Apicius, der Löwe unter den Gourmands aller Zeiten, in öffentlichem Ausschreiben zur Ermittelung einer feinen Sauce für die Leber dieses Fisches aufforderte? Allerdings scheinen nun bei einer solchen Pflege die Römer auch eine größere Herrschaft über das stumpfsinnige Thier erlangt zu haben, als uns jetzt möglich. Wenigstens waren nach Martial zu urtheilen (natat ad magistram delicata muraena) einzelne dieser Fische so gezähmt, daß sie ihre besonderen Namen hatten, und bei denselben gerufen ans Ufer schwammen, sich liebkosen, schmücken und füttern ließen.

Aus den letztgenannten Beispielen geht hervor, wie wenig uns noch das heimliche Leben und Wesen der Fische bekannt geworden ist. Einige Arten derselben finden sich stets vereinzelt, andere in großen, zuweilen unermeßlichen Schwärmen. Manche durchstreifen ungeheure Räume, während manche nie den Ort ihrer Geburt verlassen. Auch die Beschaffenheit der Wassertiefen wirkt bestimmend ein. Man findet Fische an den felsigen Meeresufern, andere leben nur in den klaren Gewässern der hohen See, und wieder andere gefallen sich im Schlamm stillstehender Lachen oder im Sande der Untiefen. Einzelne, wie die Aale, vermögen eine Zeit lang im bethauten Grase, auf feuchten Uferstrecken und Feldern umherzukriechen; ja, der fliegende Fisch erhebt sich, der Natur seiner Klasse scheinbar entfremdet, schaarenweis über die Grenzen seines Elements in die Luft. Die Größe der Fische hält im Allgemeinen ein mittleres Maß von 1 bis 5 Fuß, doch gibt es ihrer von nur wenigen Zollen, und Riesen, die bis zu 40 Fuß lang werden. Ueber das Alter dieser Geschlechter lassen sich fast nur Vermuthungen aufstellen. Denn die meisten Fische sterben eines gewaltsamen Todes; einzelne in Teichen gehegte (Hechte und Karpfen) sollen aber 100, selbst 200 Jahr alt geworden sein. Die Gesamtzahl der bekannten Fische darf jetzt auf 8000 angeschlagen werden, von denen auf Deutschland 90 Fluß- und 40 Seefische kommen. Daß in früheren Schöpfungsepochen gerade diese Thiere reichlich vertreten waren, beweisen die zahlreichen fossilen Reste derselben. Schon Aristoteles, Theophrast und Polybius gedenken der ausgegrabenen Fische (*ἰχθύες ὀρυκτοί*); doch unvermögend, das Räthsel zu lösen, scheinen sie geglaubt zu haben, diese steingewordenen Bewohner des Wassers hätten wirklich einmal in der Erde gelebt und wären darin gleichsam erstarrt*). Lebensweise der Fische.

Die systematische Ordnung der Fische, wie sie neuestens Johannes Müller aufgestellt, zeichnet sich durch große Schärfe, die früher von Cuvier entworfene durch Ueberſichtlichkeit aus. Dem letzteren Systeme gemäß hat man zunächst die beiden großen Kreise der Knochen- und der Knorpelfische zu unterscheiden, jene mit einem knochigen Skelet, deutlicher Wirbelsäule, und meist schuppenbedecktem Körper; diese mit knorpelig biegsamem, unentwickeltem Skelet und ohne echte Schuppen. Beide Hauptabtheilungen zerfallen nach Beschaffenheit und Stellung der Flossen, Kiemen und Mundöffnungen in zehn Unterordnungen, so daß sich folgendes Schema ergiebt: Eintheilung.

*) Die seltsamen Worte des Aristoteles lauten: *Τῶν ἰχθύων οἱ πολλοὶ ζῶσιν ἐν τῇ γῇ, ἀκινητίζοντες μέντοι καὶ εὑρίσκονται ὀρυττόμενοι.* (Plinius macht aus diesen fossilen Fischen bereits eßbare! H. N. IX, 57.)

I. **Knochenfische** (Grätenfische, Ostacanthi):

1. Brust-Stachelflosser (Thoracici) 2. Kehl-Stachelflosser (Jugulares) 3. Pfeifenmäuler (Fistulati)	Stachelflosser.
4. Bauch-Weichflosser (Abdominales) 5. Kehl-Weichflosser (Subbrachiales) 6. Kahlbäuche (Apodes)	Weichflosser.

II. **Knorpelfische** (Chondracanthi):

7. Haftkiefer (Plectognathi) 8. Bedecktkiemer (Branchiostegi)	Freikiemer.
9. Quermäuler (Plagiostomi) 10. Rundmäuler (Cyclostomi)	Haftkiemer.

1. Knochenfische.

Knochenfische. Die ersten drei Ordnungen sind Stachelflosser, d. h. sie haben mindestens in der Rückenflosse harte, spitzige und unverzweigte Strahlen. Zuweilen stehen die vorderen Strahlen auch frei und sind dann nicht mehr Organe der Bewegung, sondern der Vertheidigung. Drei Viertel der bekannten Fische gehören hierher.

Brust-Stachelflosser. Bei der **ersten Ordnung** befinden sich die Bauchflossen unmittelbar unter, oder dicht hinter den Brustflossen, daher Brustflosser (Thoracici).

Gruppe der Barsche (Percoidei), zu der unter vielen andern auch die See-Barben (Mullus) gehören. Sie haben zwei lang herabhängende Bartfäden am Kinn.

Meerbarbe. Die gestreifte Meerbarbe (M. surmuletus) und der Rothbart (M. barbatus), im Alterthume hochgefeiert. Man brachte die erstere noch lebend auf die Tafel, zeigte sie in Gläsern, reichte sie wohl auch den Damen, um sich an dem prachtvollen Farbenwechsel des langsam hinsterbenden Thieres zu weiden. Blaßroth, mit purpurdunklen Maschen überzogen.

Makrele. Gruppe der Makrelen (Scomberoidei): gierige Räuber, obgleich zum Theil nicht über 1 Fuß lang. Die gemeine Makrele (Scomber scombrus) ist ein äußerst zartschmeckender Fisch. Aber ihr Fleisch verdirbt schnell, so daß selbst die puritanische Strenge der Engländer einen sonntäglichen Verkauf der Makrele gestattet. Gefräßig schießen und beißen sie nach jedem Lappen, und hat man die erste gefangen, so schneidet man ihr ein Stück unter dem Leibe weg, um damit andere zu fangen. Im Winter sucht sie die Tiefe, kommt aber im Sommer geschwaderweis zur Oberfläche. Sie schwimmt dann sehr hoch, oder wie die Fischer sagen, „sie läuft zwischen Wind und Wasser". Auch die zahlreichen Arten der Makrele, namentlich die iberische, spielten eine große Rolle bei den Gastmählern der Alten. Man marinirte sie, oder bereitete pikante Saucen daraus, die zu Fleischspeisen verwendet wurden. Unserem Gaumen würden diese Leckereien schwerlich zusagen, doch galt ein Topf vom besten Fischgelée wohl einer Hekatombe von Widdern gleich. — Thunfisch. Das bedeutendste Glied dieser Gruppe ist der Thunfisch (Sc. thynnus): der größte unter den Fischen, welche der Mensch des Fleisches halber verfolgt. Er wird zuweilen 10 und mehr Fuß lang und erreicht dann ein Gewicht von 800—1000 Pfund. Mit den Makrelen hat er die fast nackte, am Bauche silberglänzende Haut gemein. Auf dem blauschwarzen Rücken steht eine von starken Stachelstrahlen gehobene Flosse, weichere Flossen schließen sich an und setzen sich fort bis zu der großen tiefausgeschweiften Flosse des Schwanzes. Die Brustflossen sind lang und spitz, Yataganähnlich; vor ihnen findet sich ein Kranz stärkerer Schuppen, der sich wie eine Art Küraß um die Kehle legt. Der Kopf ist nackt, der Rachen weitgespalten, mit kleinen spitzen Zähnen besetzt. Dieser Fisch zieht an den Küsten Siziliens, Sardiniens und des südlichen Frankreichs in gewaltigen keilförmig geordneten Schaaren, und sein Fang, einst für Byzanz, späterhin für Spanien eine Quelle des Reichthums, macht seit dem Erdbeben von Lissabon für die vorher genannten Länder den Hauptgegenstand der Fischerei aus. Karl Vogt, der bei Nizza Zeuge der „Matanza" war, hat ein äußerst anschauliches Bild derselben gegeben. Ein kleines Signalschiff liegt vor der prachtvollen Bucht in See. Vom frühesten Morgen bis zum spätesten Abend halten dort einige Fischer Wacht, um den Zug der Fische zu erspähen. Sie werfen ein dunkles Tuch über den Kopf, das ringsum in das Wasser hängt, und spritzen Oel auf die Oberfläche, um sie zu glätten und in die Tiefe sehen zu können. Kommen Fische, so geben sie mit der Flagge ein Zeichen. Das Netzsystem, in dessen gewaltigen, immer mehr verengten Gängen das heranziehende Heer sich fängt, ist in der Bucht selbst aufgestellt. Es heißt „Mandrague"; auf Sizilien „Tonnaro".

Bei einer Länge von zuweilen einer italiänischen Meile hat es entsprechende Breite und Stärke: ein kostbares Werk, dessen Herstellung über 30,000 Franken, und dessen jährliche Aufnahme und Wiedereinsetzung allein fast 1000 Franken beträgt. Neunzehn schwere Schiffsanker fesseln die Manbrague von St. Hospice an den felsigen Grund, und nicht selten reißen untermeerische Strömungen oder heftige Stürme große Stücke des Netzes hinweg oder verwirren es so, daß die Instandsetzung wochenlanger, mühevoller Arbeit bedarf. Hierzu kommt noch der Unterhalt der Barken und übrigen Schiffsgeräthe, der Sold der Späher und des Oberfischers, der die ganzen Operationen zu befehligen hat — denn diese Fischzüge sind wahre Vernichtungsfeldzüge gegen die Fischheere, bei welchen, wie im Kriege, Alles von der Einheit im Kommando abhängt. Nur freilich kommt es nie zu einem eigentlichen Kampfe. Einen solchen giebt es nicht zwischen dem wehrlosen Fische und dem übermächtigen Menschen. Aber doch fehlt es nicht an erregten Scenen, deren Ausgang der Zuschauer nicht ohne eine gewisse ängstliche Stimmung erwartet. Von dem ersten Momente, wo das Netz gehoben wird, und die Tiefe noch den Fang birgt, bis zum Augenblicke, wo der gekaperte Fisch unter dem Wasser endet, steigt die Spannung mit jeder Sekunde, und selbst die im Anfange gleichgültigsten Zuschauer werden allmählich hingerissen, sich beim Bewältigen des Zugs zu betheiligen. Will man sich von dem eigentlichen Fange ein deutlicheres Bild machen, so stelle man sich ein ungeheures, von dem Grunde bis zum Spiegel aufreichendes Doppelgehege von Netzen vor, das durch Quernetze in immer kleinere Kammern getheilt wird. Oeffnungen führen aus einer in die andere, bis zu der letzten derselben, der „Todtenkammer". Sobald die Fische in den verhängnißvollen Engpaß eingetreten sind, wird derselbe von den über dem Eingange lauernden Spähern gesperrt. Sie haspeln eine vorher niedergelassene Querwand empor, und nun ist das Netz von allen Seiten geschlossen, nun kann kein Fisch mehr entrinnen. Aber nun auch beginnt erst die mühsame Arbeit. Das Netz wird gehoben, schwer und langsam, gleichsam Masche für Masche. Die Fische, anfangs ruhig, werden mit jeder Minute wilder, denn mit jeder Minute verengt sich mehr das undurchdringliche Labyrinth. Sie schießen mit doppelter Schnelle an den Rändern des Netzes entlang, versuchen darüber hinwegzuschnellen, und flüchten, einen Ausgang suchend, von Kammer zu Kammer. In der letzten sammelt sich das wüste Chaos. Aber auch dieses Versteck wird emporgehoben, und nun erst, wo der Tod ihnen schon naht, versuchen die Gefangenen ihre ungestüme Kraft; sie schleudern sich durch mächtige Schwanzschläge in die Höhe und bespritzen die Theilnehmer reichlich mit plötzlichen Sturzwellen. Jetzt greift Alles zu, was Hände hat. Man sucht die gewaltigen Thiere an den Brustflossen, an dem Schwanze, am liebsten an der Kehle, oder indem man in die Kiemenspalte greift, zu fassen und an Bord zu ziehen. Die Kraft eines Mannes reicht nicht aus, ein solches Ungethüm herauf zu winden. Mehrere vereinigen sich, werfen eine Schlinge um die Kiemenöffnung und ziehen nun aus allen Kräften, während die Fische mit den Brustflossen sich gegen das Boot stemmen und mit dem Schwanze verzweifelt um sich schlagen. Bald herrscht eine unbeschreibliche Verwirrung. Die Boote schwanken hin und her wie im heftigsten Sturme. Die Fischer rufen und schreien, stürzen übereinander, werden von den Fischen zu Boden geschleudert und von dem gepeitschten Wasser überströmt. Unwillkürlich werden die Zuschauer zum Handeln mit fortgerissen, und suchen den Fischern thätige Hülfe zu leisten. Diese haben Jacken und Mützen fortgeworfen, die Arme und Füße entblößt, und stürzen sich im wilden Wetteifer auf die Fische. Denn die Eingeweide gehören dem, welcher zuerst den Fisch gepackt hat. Jedes Thier wird ohne die mindeste Verletzung aus dem Wasser gezogen, und da der Thunfisch sehr große Kiemenspalten hat, so erstickt er schnell in der freien Luft durch Abtrocknen der Kiemenblättchen, auf denen das Blut nicht mehr zirkuliren kann. Um den Todeskampf abzukürzen, schlachtet man das Thier ab, indem man ihm beim Herausziehen oder im Boote mit dem Messer einen Stich in das unter der Kehle liegende Herz versetzt.

Die Fische sind abgekehlt, das Meer allerdings geröthet von dem Blute, welches die Thune gelassen haben. In dem großen Boote liegt der Fang auf einen Haufen geworfen, auf dem nur von Zeit zu Zeit ein Thier aufzuckt. Das Netz wird abgehängt, in die Tiefe gelassen, die Fallthüre genau eingerichtet, der Wachtposten besetzt und nun dem Hafen zugesteuert. — Dort steht, dicht gedrängt, die ganze Bevölkerung: Weiber und Töchter mit Kübeln, der Patron der Manbrague, der Priester: denn Alles hat Theil an dem Gewinn.

Zu den makrelenartigen Fischen gehört auch der durch seine Waffe berühmte Schwertfisch (Xiphias gladius). Der Oberkiefer verlängert sich hier zu einer Säge von 6 Fuß, und mit ihr vermag das wüthende Thier selbst dicke Schiffsplanken zu zerrennen. („In der Seite eines Walfischfahrers entdeckte man ein abgebrochenes Schwert, welches nicht allein durch die Verschalung und eine dreizöllige Eichenpfoste, sondern auch durch ein 12 Zoll dickes Schiffsknie gedrungen war und endlich noch den Boden

Schwertfisch, u. s. w.

eines Thranfasses durchbohrt hatte.") — Der Pilot (Naucrates ductor) ein kleiner silberglänzender Fisch: der Lootse des Hai's, wie die Schiffer sagen. Er begleitet gern die Schiffe, um die vom Kielwasser aufgewühlten Meerthierchen zu jagen. — Die Bonite (Scomber sarda), bis zu 2 Fuß groß, gewährt in den südlichen Meeren dem Reisenden durch ihre Bajazzosprünge Unterhaltung. Sie schießt bei Sonnenschein kerzengrade aus dem Spiegel, dreht sich blitzschnell in der Luft herum, so daß sie nun kopflings und genau an der Stelle des Aufspringens wieder hinabstürzt.

Andere Gruppen: die Umberfische (Sciaenoidei); die lederhäutigen Stachelschwänzer (Teuthidae); die Sandkriecher (Chersobatae), die stundenlang im trockenen Sande leben und aus einer Lache nach der andern ziehen; die schmackhaften Meeräschen (Mugiloidei); die prachtvoll gefärbten Schuppenflosser (Squamipennes), zu denen die schon erwähnten Spritzfische gehören; die Lippfische (Labroidei), die Meerbrassen (Sparoidei).

Kehlflosser. Bei der **zweiten Ordnung** sind die Bauchflossen an der Kehle (also vor den Brustflossen) angeheftet; daher Kehlflosser (Iugulares).

Panzerwangen. Gruppe der Panzerwangen (Trigloidei): seltsame Thiere mit einem großen, wie von einem Helme geschützten Kopfe. Die Form desselben ist oft eckig, prismatisch, mit Dornen und Stacheln bewehrt u. s. w. Die merkwürdigste Eigenschaft dieser Meerbewohner aber ist das Vermögen Laute von sich zu geben, die man jedoch einer eigentlichen Stimme nicht vergleichen darf, da sie nur durch gewaltsam hervorgedrängte, in der Schwimmblase eingeschlossene Luft hervorgebracht werden (also eine Art Bauchrednerei). Angegriffen girren die einen wie Tauben, andere knurren, zwitschern, pfeifen, und nicht unpassend hat man daher den meisten derselben Vogelnamen gegeben: Knurrhahn (Trigla gurnardus), Seekukuk (Tr. cuculus), Meerschwalbe (Tr. hirundo). Bei dem fliegenden Seehahn (Dactylopterus volitans) kommt zu jener Fähigkeit die andere, sich nach Art des tropischen Fliederfisches aus dem Wasser zu erheben. Von den verfolgenden Boniten gedrängt, springt er empor und schwingt sich in langen Bogen, 100 bis 200 Fuß weit, über den Spiegel; aber oft genug entflieht er den Feinden in der Tiefe nur, um denen der Luft — den sturmschnell herabstoßenden Seevögeln — zur Beute zu werden. — Die Groppe (Cottus). — Der Stichling (Gasterosteus).

Froschfische. Gruppe der Armflosser oder Froschfische (Pediculati): abscheuerregende Mißgestalten mit Froschköpfen und nackter Warzenhaut. Ihre Brustflossen lenken fußähnlich an einer Art von Arm ein, so daß sie dem im Sande fortkriechenden Thiere zur Stütze dienen. Im Zorne schwillt der platte Leib; die freistehenden Flossenstrahlen des Rückens, die Stacheln des Kopfs sträuben sich empor, das schiefgeschlitzte Maul öffnet sich schnappend, und so, in ihrer Unform, schrecken sie den Feind und die Beute, die in ihre Nähe kommt. Die Namen, welche für diese Geschöpfe gewählt worden sind, deuten ihre Häßlichkeit genugsam an: Seeteufel (Lophius piscatorius), Seekröte (Chironectes), Seefledermaus (Malthe). Der widerlichste von allen mag der erstgenannte sein. Der Körper dieses bis 6 Fuß langen Fisches ist fast scheibenförmig, von schleimig dunklem Braun. Auf dem Gipfel der Scheibe glotzen die gelbgrün schimmernden Augen; ringsum an der Peripherie hangen kurze, wie zerlumpte Hautfransen; aber fast die ganze vordere Hälfte des Körpers nimmt der Rachen ein, in dessen weitgespaltener Oeffnung der Kopf eines Menschen verschwinden könnte. „Der Unterkiefer bildet einen vollständigen Halbkreis und steht mit seinen spitzen Hakenzähnen weit über den Oberkiefer hervor, so daß die vielfachen Zackenreihen des Gebisses sogar bei geschlossenem Maule sichtbar bleiben."

Seewolf. Aus der Gruppe der Grundeln (Gobiodei) verdient der nordische Seewolf (Anarrhichas lupus) Erwähnung. Das Gebiß, das oben 5, unten 4 Reihen zeigt, kennzeichnet den Raubfisch; auch ist er von den Fischern so gefürchtet, daß er sogleich nach dem Fange getödtet wird. Sein Fleisch wird von den Isländern gegessen, seine Haut zu Kleidern und Schuhen verarbeitet; sie kommt aber auch als „Chagrin" in den Handel.

Die wenig gekannte, langgestreckte Gruppe der Bandfische (Taenioidei).

Pfeifenmäuler. Die sonderbare Röhren- oder Rüsselbildung des Maules charakterisirt die **dritte Ordnung** der Pfeifenmäuler (Fistulati). Bei einigen sind die Kiemen zu kleinen Büscheln gesammelt und der ganze Körper mit Schildern bedeckt. Derselbe erhält dann einen kantigen Umriß, während er bei den übrigen schlangenartig gestreckt ist.

Auch hier führen die einzelnen Sippen sehr bezeichnende Namen: die Tabakspfeife (Fistularia tabacaria), das Flötenmaul (Aulostoma), die Meerschnepfe (Centriscus scolopax): Fische des Mittelmeers und des tropischen Ozeans.

Seepferd. Das Seepferdchen (Hippocampus), aus Sammlungen bekannt, zieht sich getrocknet in S-Gestalt zusammen, so daß der Vordertheil an Hals und Kopf eines Pferdes erinnert.

Das kleine, einige Zoll messende Thier ist, wie die übrigen Büschelkiemer dieser Ordnung, merkwürdig durch seine Fortpflanzung. Denn die Eier reifen hier nicht bei dem Weibchen selbst, sondern werden von demselben in eine Rinne am Bauche des Männchens abgesetzt und dort befruchtet. — Die Meernadel (Syngnathus). Der Drachenfisch (Pegasus).

Die vierte, fünfte und sechste Ordnung sind Weichflosser, d. h. sie haben weiche, knorpelige, meist gegliederte Flossenstrahlen; nur der erste, auch wohl der zweite Strahl der Rückenflosse bildet oft einen knochigen Stachel.

Bei der **vierten Ordnung** stehen die Bauchflossen in normaler Stellung hinter den Brustflossen; daher Bauch-Weichflosser (Abdominales). Hieher gehören die meisten Süßwasserfische. Bauch-Weich-flosser.

Unter ihnen steht die artenreiche Gruppe der Salmen (Lachse, Salmo) oben an, sowohl ihrer Größe und Schönheit als ihres Wohlgeschmackes halber. Alle Salmen haben eine einzige wahre Rückenflosse, hinter derselben eine sogenannte Fettflosse. Das wohlausgerüstete Gebiß spricht den räuberischen Charakter dieser Fische aus, die in allen Klimaten heimisch, am zahlreichsten im Norden gefunden werden und in Gebirgswassern selbst bis zur Schneegrenze hinaufgehen. — Der gemeine Salm (Lachs, S. salar) ist eine gastronomische Berühmtheit; aber trotz seiner Fruchtbarkeit beginnt er aus den Gewässern unseres Festlandes in bedenklicher Weise zu verschwinden. Er erreicht eine Größe von 2 bis 4 Fuß und glänzt, als sei er in Silber gehüllt. Der Kopf ist schwarz, die unteren Flossen gelblich; dieselbe delikate Farbe hat auch das Fleisch. Alte Fischersprüche nennen den Salm respektvoll den „Herrn". Merkwürdig sind seine Wanderungen. Denn er gehört zu den „beidlebigen" Fischen, die eine süße und eine salzige Saison haben. Weit entfernt von den Mündungen der Ströme, im frischen Wasser der Flüsse und Bäche geht der Lachs aus dem Eie hervor. Dort findet er die zunächst für ihn passendste Nahrung. Aber sobald er erstarkt, verläßt er die stillen Gewässer, zieht stromabwärts, und geht nun an den Küsten so wie tiefer im Meere dem Fange anderer Wasserthiere nach. Hier verweilt er bis zur Periode der Fortpflanzung. Nahet diese, dann schwimmen die eierlegenden Weibchen, geleitet von den Männchen, in geordneten Schaaren die Ströme und Bäche hinauf, um dem Zugvogel gleich an der Stätte ihrer eigenen Geburt auch ihrer Brut das Dasein zu geben. Sie ziehen dabei mit einer untrüglichen Sicherheit der Erinnerung stets dieselben Wege. Keine Strömung, kein Wasserfall hält sie auf; sie schnellen sich im kräftigsten Sprunge über Wehre und Blöcke hinweg, und ermüden nicht den mißglückten Versuch immer wieder zu erneuern. (Daher Salmo, d. i. der Springer.) Aber eben auf diesen Hin- und Wiederzügen belauert sie der Fischer und die räuberische Schaar ihrer Verwandten. Nach Humphrey Davy's Beobachtung erreichen von je 17,000 jungen Lachsen nur etwa 800 das Meer, und ähnlich mag sich das Verhältniß unter den ausgewachsenen Salmen gestalten. Aber noch vor wenigen Jahrhunderten muß der Lachs in unglaublicher Fülle aus der Nord- und Ostsee binnenwärts gezogen sein. Wenigstens wird in älteren Dienstordnungen deutscher Seestädte den Herrschaften untersagt, ihrem Gesinde öfter als zweimal in der Woche diesen Fisch zu verabreichen. Eines der lachsreichsten Gewässer war bisher die schottische Tweed, in der noch vor einigen Decennien alljährlich 200,000 Stück gefangen wurden. Indeß, sie war so ergiebig nur geblieben, weil seit den ältesten Zeiten der Fisch unter dem Schutze der Gesetze stand. Schon Robert Bruce hatte den Lachsfang bestimmt geregelt, und das erste Parlament unter Jakob I. von Schottland (1424) setzte die hohe Strafe von 40 Schillingen auf jeden zur Unzeit gefangenen Salm. Neuerdings hat sich auch in England dieser Fisch ungemein vermindert, ohne daß die künstliche Bevölkerung der Flüsse bis jetzt Erfolg gehabt hätte. Dagegen findet sich der Lachs massenhaft in nördlicheren Gegenden. Die arktischen Flüsse zumal wimmeln von Salmen, und die Eskimos auf Boothia felix gaben, wie John Roß berichtet, eine Tonne (d. h. 20 Zentner) solcher Fische für ein Messer. Nicht minder reich sind die Gewässer Kamtschatka's. Tausende von Lachsen werden dort täglich gefangen, Tausende fressen die Bären, Tausende werden entkräftet ans Ufer geworfen und verpesten die Luft, und dennoch sieht man (nach v. Dittmar) an seichteren Stellen den Grund der Flüsse völlig roth von dem Gedränge des Salmo lycaodon und des S. sanguinolentus. — Die Fangweise dieses Fisches ist sehr verschieden. Die Engländer, bei ihrer bekannten Leidenschaft für das Angeln, wenden auch hier wohl diese Kunst an und entfalten dabei einen fast römischen Luxus. Ein einziges Angelgeräth, wenn es vollständig, wenn die Schnüre, die bunten Federn und alle die verschiedenen künstlichen Köder in ausreichender Fülle vorhanden sind, kostet, nach O. Schmidt, über 100 Thaler. Und in der That sind die Phryganeen und Libellen, mit denen sie den vorsichtigen Fisch berücken, so trefflich nachgeahmt, daß es nicht Wunder nehmen mag, wenn H. Davy sie in einer besonderen Dichtung besang. In dieser Weise ausgerüstet, bilden die Söhne

Salmen.

Albions eine fast stereotype Staffage gewisser norwegischer Ströme. Sie sitzen Wochen hindurch, ruhevoll nach dem Angel blickend, und lassen unverdrossen die goldene Drahtfliege spielen. Hat endlich wirklich der Lachs angebissen, dann erst muß der Angler seine ganze Kunst zeigen, indem er die mehrere hundert Fuß lange Schnur mit Hülfe einer Drehmaschine auf- und abwickelt, um den starken Fisch zu ermüden und ihn oft erst nach Stunden ans Land zu ziehen. — Die Lachsforelle (S. trutta). — Die gemeine Forelle (S. fario) unserer Gebirgsbäche, von den Römern noch wenig beachtet. Erst im 5ten Jahrhundert besingt sie Ausonius (Purpureis salar stellata tergora guttis). — Der Sälbling (S. salvelinus). — Besonders kühn ist der Piranga, ein kleiner Salm des centralen Südamerika. Er wird von den Eingebornen seiner Gefräßigkeit und seines Gebisses wegen außerordentlich gefürchtet, und öfter fallen ihm Indianer zur Beute. Schaarenweis stürzen sie über den Badenden her, den nur schnelle Flucht rettet, denn in wenigen Augenblicken färbt sein Blut das Gewässer. Fast alle Wasservögel, welche der Reisende Castelnau in jenen Distrikten erlegte, hatten von diesen Fischen angefressene Füße; sogar an dem Schweif der Kaimans nahm er die Spur ihres messerscharfen Gebisses wahr. Sie selbst aber sind das Opfer eines großen Parasiten aus der Klasse der Kruster. — Familie der Maränen (Corregonus), der Aeschen (Thymallus), der Stinte (Osmerus).

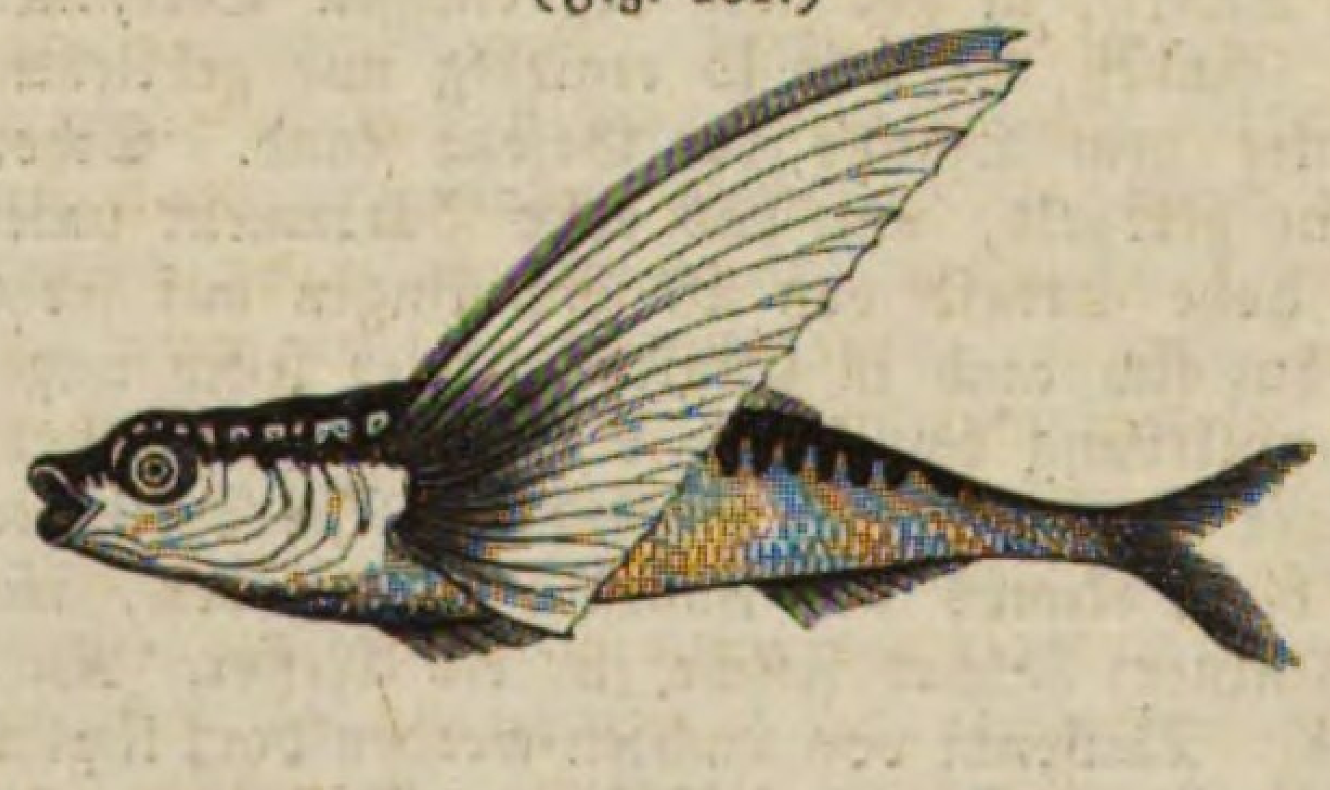
Karpfen. Gruppe der Karpfenartigen (Cyprinoidei). Der Karpfen (Cyprinus carpio). Ob die Alten diesen wohlschmeckenden, ursprünglich in südlichen Gewässern heimischen Fisch gekannt, ist ungewiß. Es scheint, daß Cassiodorus (6tes Jahrhundert) ihn meine, wenn er schreibt: „Der Privatmann esse nach Gelegenheit; auf Fürstentafeln gehören seltenere Genüsse, wie der in der Donau lebende Fisch carpa.“ (Lenz.) Nach Preußen kamen sie erst 1585. Zu den Karpfenarten gehören auch die Flußbarbe (C. barbus) mit vier langen Bartfäden (daher bei Fischern „der Schneider“ genannt); der Grundling (C. golio), die Schleie (C. tinca), sämtlich mit Bartfäden. Die Karausche, der Blei, der Weißfisch, der zierliche Goldfisch (C. auratus) ohne Fäden.

Hechte. Der Hecht (Esox lucius), ein ebenso verbreiteter als gefräßiger Raubfisch. Seine Bewaffnung ist die vollkommenste; der ganze krokodilähnliche Rachen starrt von Spitzen, und zählt man auch die kleineren Zähne, so mag sich eine Gesamtsumme von 700 ergeben. Hiezu gesellt sich eine seltene Schnelligkeit und zugleich eine List und Tücke, welche ihn jedem Wasserthiere gefährlich machen. Langhinschießend ergreift er die Ratte, die junge Ente, den Fisch; ja, es ist thatsächlich, daß er von Hunger getrieben auch den Menschen nicht scheut. Sein Fleisch wurde einst selbst dem des Lachses vorgezogen. — Der Hornhecht (E. belone) mit drohendem Schnabel und ekelhaft spangrünen

Flederfisch. Gräten. — Die oft besprochenen fliegenden Fische (Exocoetus) verkündigen dem Reisenden den Eintritt in die Tropenzone. Sie kommen — ein überraschender Anblick! — zu beiden Seiten des Schiffes hervor, oft in Schwärmen von Hunderten. Silberglitzernd stäuben sie nach allen Richtungen auseinander und schwingen sich in langem, flachem Bogen über die Wellen, bis sie ermattet etwa nach einer Strecke von 3 bis 600 Fuß in das gewohnte Element zurückfallen. Was diese Thiere aus der Tiefe hervortreibe, ob Furcht vor ihren Verfolgern, ob ein lebhafteres Athmungsbedürfniß, ob eine — dem Geschlechte der Fische sonst fremde — Lebenslust: darüber gehen die Ansichten noch immer auseinander. Ist doch selbst die Art ihrer Bewegung streitig. Nach Cuvier und Burmeister gebraucht der Fisch die großen Brustflossen nur als Fallschirme, nicht als Flügel. Er hält sie ruhig ausgespannt, und es ist sonach allein die Luft, welche ihn hebt. Daher erscheinen die fliegenden Fische auch nie an Tagen der Windstille, sondern stets nur bei hohlgehender See. Durch einen kräftigen Schweifschlag schnellen sie sich empor, die Luftwelle trägt sie weiter, bis die treibende Kraft des ersten Stoßes erschöpft ist, und nun die Schwere des Körpers sie wieder hinabzieht. Allerdings kommt ihre Schwimmblase (die Humboldt in einem 6 Zoll großen Flughechte über 3 Zoll lang fand) dieser anomalen Bewegung sehr zu statten. Man hat mehrere Arten dieser sonderbaren Fische, doch wird keiner über einen Fuß lang. Die Augen sind groß, die Brustflossen, von der Länge des Körpers, sind unmittelbar hinter dem Schädel befestigt und ziemlich hoch hinaufgerückt. Daß sie oft an Bord der Schiffe niederfallen, und der Mannschaft eine angenehme Speise bieten, ist bekannt.

Flederfisch.

(Fig. 131.)



Der Häring (Clupea harengus) nimmt unzweifelhaft unter allen Fischen die erste Stelle ein. Die ungeheuren Massen, in denen er gefangen wird, die mannigfaltigen Weisen seiner Zubereitung, der Wohlgeschmack und die Dauer, die der Fisch in jeder Gestalt behält, dies Alles giebt ihm eine ökonomische Bedeutung, welche der Bedeutung der Cerealien wenig nachgiebt. Dennoch ist die Geschichte dieses Geschöpfes noch immer nicht völlig aufgehellt. Unter allen Geschlechtern des großen Salzwassers darf das seine wahrscheinlich für eines der fruchtbarsten gelten. Denn von Norwegen bis zu den Hebriden, von da bis zur Normandie erfüllen unermeßliche Heere die See. Es werden alljährlich Tausende von Millionen gefangen, Tausende von Millionen werden Delphinen und Haien, Pinguinen und Tauchern zur Beute, und dennoch erscheint der Häring alljährlich in derselben zahllosen Fülle. Dieses Erscheinen und Wiederverschwinden erfolgt mit einer gewissen Regelmäßigkeit, wenn auch nicht in jenen großen wundersamen Wanderzügen, von denen lange Zeit erzählt ward. Aus der Tiefe des Polarmeers sollten nach dem allgemeinen Glauben die Myriaden dieses Fisches emporsteigen und südwärts ziehend sich gleichsam in große Heersäulen auflösen. Einer dieser Züge sei der, welcher an der norwegischen Küste hinabwandere und durch das Kattegat, den Sund und die Belte bis in die Ostsee steige. Ein anderer solle rechtshin gewandt die Küsten Hollands und des Kanals aufsuchen. Aber zahlreiche Gründe sprechen gegen diese Tradition. Es genüge hier nur den einen Umstand hervorzuheben, daß der Häring in den südlichen Gegenden sehr häufig früher gefangen wird als im Norden. Sehr treffend bemerkt O. Schmidt, nicht den Zugvögeln sei der Häring zu vergleichen, sondern gewissen sperlingsartigen Strichvögeln, welche im Sommer sich auf die Berge begeben, im Winter die Ebene bewohnen. Denn in der That verbleiben diese Fische Jahr aus, Jahr ein in denselben Meeresbereichen. Ihr gewöhnlicher Aufenthalt sind aber die Tiefen, welche das Netz des Fischers nicht mehr erreicht. Dort nährt sich der Häring von kleinen Wasserthieren und Rogen, und nur der Trieb der Fortpflanzung zwingt ihn sein geheimes Reich zu verlassen, aufwärts zu steigen, die ruhigeren und wärmeren Wasserschichten der Küste zu suchen, um da zu laichen. Ebendies ist aber die Zeit seines Fanges. Sie währt mit gewissen Unterbrechungen etwa vom Beginne des Vorfrühlings bis zum Ende des Hochsommers. Kommen die milderen Februartage heran, dann erwartet mit fieberhafter Ungeduld der Fischer die nahenden Schwärme. Endlich entdeckt sein Auge draußen in der See den silberblauen Schimmer, welcher sie ihm verräth. Einzelne Walfische und Haie streichen heran: die fürchterlichen Wächter des Zuges. Aber sie werden mit Jubel begrüßt, denn sie treiben den geängsteten Häring rascher gegen die Küste, gerade in die ausgespannten Netze hinein. Zuerst kommen die Fische einzeln, bald aber in so dichtgedrängten Massen, daß sie Wände von ungeheurer Höhe bilden. Das ganze Meer ist von Fischleibern erfüllt, über die hin die kleinen Boote nur mühsam einen Weg bahnen. So werden sie dann in fabelhaften Mengen gefangen von Stavanger bis St. Rochelle herab. Mügge erzählt, daß in dem Bukkafjord allein jährlich 2000 Boote, mit 12,000 Fischern bemannt, sich sammeln; aber die höchste Ziffer erreicht England, das schon 1849 gegen 15,000 Boote ausrüstete und 1856 fast eine Million Tonnen Häringe d. h. etwa 1000 Millionen Stück fing. Solchen Ernten gegenüber erscheint die Häringsfischerei in der Ostsee als wenig lohnendes Gewerbe. Dennoch ist das Erscheinen des Fisches auch dort eine Lebensfrage. Im Februar, wenn das Meer eben von Eis frei zu werden beginnt, werden die großen Häringsnetze ausgesetzt. Noch vor Tagesanbruch fahren die Fischer, gewöhnlich 4, 5 Mann zusammen, in einem offenen starken Boot mehrere Seemeilen weit hinaus, um die Netze aufzustellen, die dann am anderen Morgen wieder eingezogen werden. Dieser regelmäßige Verlauf der Arbeit ist zwar sehr beschwerlich, doch nicht gefährlich. Anders aber, sobald ein Sturm heranzieht. Denn dann gilt es, die großen, an 50 Klafter langen und $2\frac{1}{2}$ Klafter breiten Netze hereinzuholen, die mehrere hundert Thaler werth und oft das ganze Vermögen der Fischer sind. Furchtbar wird dann von den Fischern gearbeitet und so lange als nur möglich dem Sturme Trotz geboten. Häufig genug ist ihr Bemühen vergebens; sie müssen nur darauf denken, den Strand wieder zu erreichen, um das Leben zu retten, und die Netze sind für immer verloren. An den Küsten Schwedens oder selbst an den Wällen von Kronstadt wirft sie das Meer vielleicht nach Wochen oder Monaten als einen wirren Klumpen wieder aus. Der Verlust der Netze, die immer drei bis vier Familien gemeinsam gehören, kann diese in Einer Sturmnacht auf Jahre zurückbringen. Mitunter ergeht es den Fischern noch übler, und der Sturm verschlägt sie so weit ins Meer, daß sie ganze Tage mit Kälte und Hunger zu kämpfen haben; ja es verunglücken wohl ganze Boote mit ihren Bemannungen. — Die Fischerei in diesem Meerbecken war einstmals vielleicht ebenso großartig, als heutzutage an den schottischen Stationen. Wenigstens datiren die ältesten Nachrichten von einem kunstgerechten Fange des Härings gerade aus Häring.

den baltischen Küsten. So erhob schon in der Mitte des 12ten Jahrhunderts der Dänenkönig Waldemar von den Fischern auf Usedom täglich den dritten Theil ihres Gewinnes zum Unterhalt seiner Flotte. Auch die alten pommerschen Herzöge besteuerten bereits den Häringsfang, und Bischof Otto von Bamberg, der 1128 die heidnischen Bewohner jener Inseln bekehrte, soll dieselben zugleich in der Kunst des Einsalzens dieser Fische unterwiesen haben: eine Kunst, welche bekanntlich erst am Anfange des 15ten Jahrhunderts durch den Holländer Beukel zu ihrer jetzigen Vollkommenheit gebracht wurde.

Unbestritten, aber noch unerklärt ist die Thatsache, daß die Vorliebe des Härings für die von ihm besuchten Gegenden plötzlich wohl in ebenso entschiedene Abneigung umschlägt. Der Fisch verschwindet dann, um nie wiederzukehren, und erscheint dagegen wiederum an Küsten, wo er noch nie gesehen ward. So hängt Verarmung und Wohlstand großer Länderstrecken von dem Kommen und Gehen dieses einen Geschöpfes ab. Im 13ten und 14ten Jahrhundert waren Rügen und Schoonen die Hauptorte der Häringsfischerei. Um 1425 aber änderten, wie die Lübecker Jahrbücher anführen, die Häringe ihre Richtung, und kamen in die Nordsee nach Helgoland, Flandern u. s. w., zuweilen in derartigen Massen, „daß die zwischen sie geworfenen Lanzen senkrecht stehen blieben". Allein auch dies war nicht von Dauer. Wenigstens blieb, nach Oetker, der Häring schon um die Mitte des 16ten Jahrhunderts von Helgoland ganz weg, so daß ihr alter Beschreiber klagt: fuit insula halecum captura quondam famosa. Jetzt liefern die schottischen und norwegischen Küsten den reichsten Ertrag; für den besten Häring aber gilt noch immer der holländische.

Da unser Häring nur den nördlicheren Meeren angehört, so erwähnen ihn die Alten nie. Indessen entbehrt bei der außerordentlichen Verbreitung dieses Fischgeschlechtes kaum irgend eine Küste seinen reichen Segen. Neben dem Häringe erscheint in der Nordsee die Sprotte (C. sprattus), mehr südwärts an den tieferen Küsten von Frankreich der Pilchard (C. pilchardus), noch weiter hinab bis Afrika die leckere Sardine (C. sardina) und die Anchovisardelle (Engraulis), u. s. w.

Die Gruppe der Welse (Silurini), mit langen Bartfäden, im Schlamm auf Beute lauernd. Der gemeine Wels (Silurus glanis), nächst dem Stör der größte Süßwasserfisch. — Der elektrische Zitterwels (Malapterurus) des Niger und Senegal, der „Donnerfisch" (Raasch) der Araber.

Kehl-Weich-flosser. Bei der **fünften Ordnung** stehen die Bauchflossen in der Kehlgegend unter den Brustflossen; daher Kehl-Weichflosser (Subbranchiales). Größtentheils Seefische.

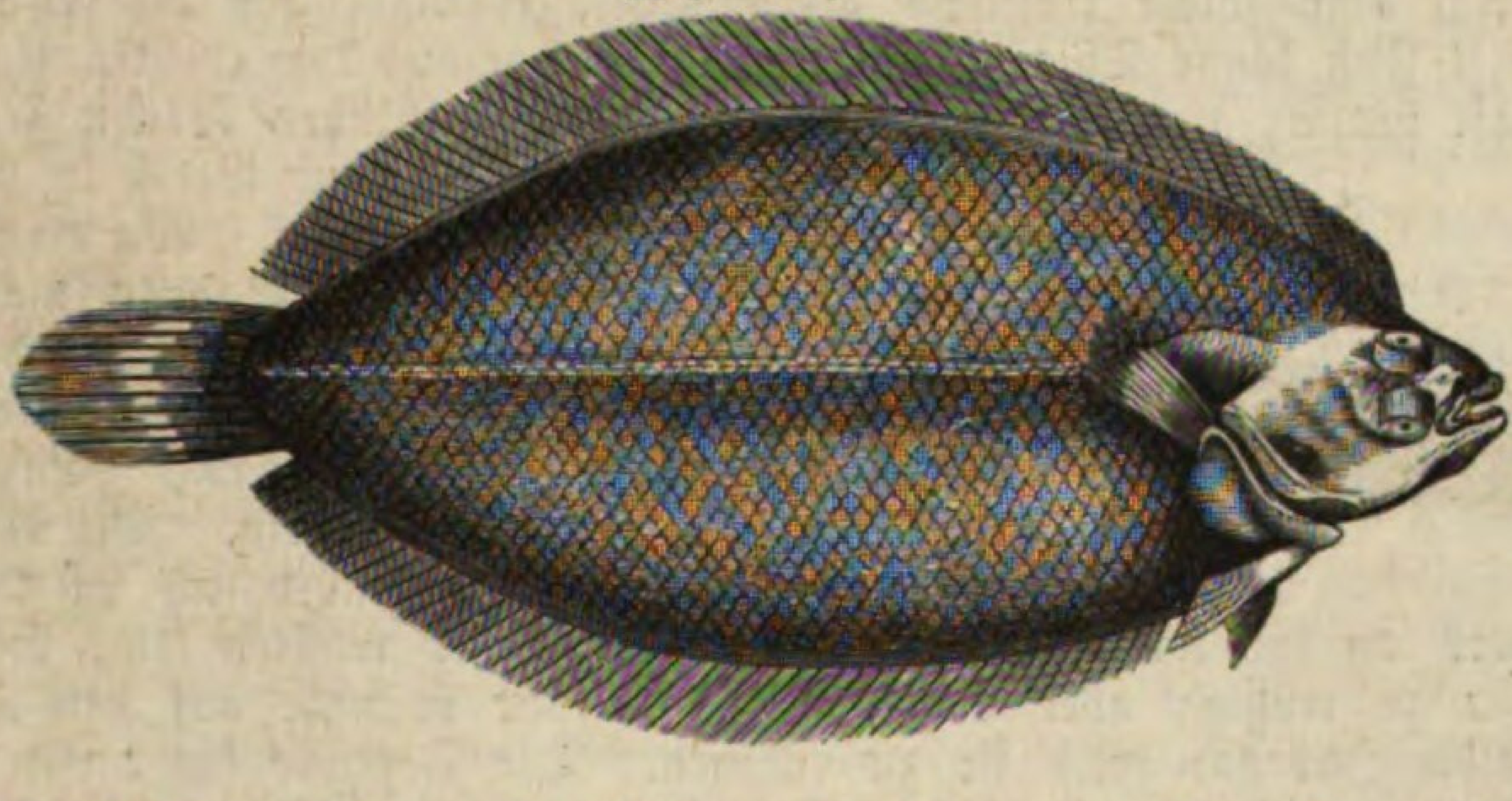
Schellfische. Die Familie der Schellfische (Gadini) mit einer sehr langen, oder zwei, drei kurzen Rückenflossen, sehr kleinen Schuppen und Zähnen, aber sehr großer Schwimmblase. Nächst dem Häring die für den menschlichen Haushalt wichtigsten Fische. Ihre Fruchtbarkeit ist außerordentlich; in einem Wittling schätzte Oetker die Zahl der Eier über 200,000; in dem Kabeljau aber zählte Leuwenhoeck, der große Heros der Geduld, ihrer 9 Millionen. — Der gemeine Schellfisch (Gadus aeglefinus), seines zarten, schmackhaften Fleisches halber hochgeschätzt. Oben bräunlich, an den Seiten silberfarben, hinter jeder Brustflosse ein schwärzlicher Fleck; wird bis $1^1/_2$ Fuß lang. Die Holländer nennen ihn jener glänzend weißen Färbung wegen „Wettleng". Bei uns führt diesen Namen (Wittling, Weißling) eine ihm sehr ähnliche Art, Gadus merlangus, die ebenfalls drei Rückenflossen, nicht aber jene dunkleren Brustflecken hat, (weil ihn, nach dem Fischermärchen, Petrus nicht so hart angegriffen, als jenen). Der Dorsch (G. callarias), auch in der Ostsee sehr häufig, so daß er auf Hiddensoe und an manchen Strecken der Rügen'schen Küste, wo ihn die Häringsfischer als werthlos aus den Netzen werfen, den Strand fast wie ein Steinpflaster bedeckt. — Keiner unter den Schellfischen kommt an

Kabeljau. nationalökonomischer Bedeutung dem Kabeljau (G. morrhua) gleich. Dieser etwa 3 Fuß lange Fisch sieht gelbgrau aus und hat bräunliche oder röthliche Flecken. Er bewohnt alle Meere unserer Halbkugel, das mittelländische ausgenommen, sammelt sich aber in mächtigen Schaaren an den Küsten von Island, an den Lofodden, den Orkneyund Schetlandsinseln, wo sein Fang in großartiger Weise betrieben wird. Mügge hat ein lebhaftes Bild des gewaltigen und buntfarbigen Treibens gegeben, wie es sich während der Monate Februar und März auf jenen nordischen Klippeninseln entfaltet. Fünf bis sechshundert Boote schwanken auf den sturmgepeitschten Wogen, und drei bis viertausend Fischer sind unaufhörlich mit dem Auswerfen und Einziehen der großen Netze beschäftigt. Vom Strande her ragen die Zelte und Hütten dieser kühnen Meernomaden empor, über sie hinweg aber hohe Stangengerüste, zum Trocknen der Fische. Dorthin wird die Beute gebracht, mit kunstgerechtem, raschem Schnitte ausgeweidet, Kopf und Leber in Tonnen geworfen, und in Frist von einer Minute hängt, was so eben noch ein lebendiges Geschöpf, todt, zerspalten und schwankend auf den Stangen. In dieser

Weise getrocknet heißt der Kabeljau „Stockfisch", eingesalzen „Laberdan", gesalzen und gedörrt „Klippfisch". Seine Leber gibt den widrigschmeckenden, aber als Panacee gepriesenen „Leberthran". Man schätzt die Ernte an den schottischen Küsten auf jährlich 4 Millionen Stück; die norwegische Ausfuhr steigt bereits auf 12 Millionen. Und doch ist dies nur ein geringes Ergebniß gegenüber den Massen, welche an den Küsten Nordamerika's gefangen werden. Denn das Hauptrevier des Kabeljau's ist bekanntlich die Bank von Neufundland. In ihrer ganzen Länge von 180 Meilen gleicht sie in der That einer ungeheuren Schlachtbank. Ganze Flotten vereinigen sich hier mit jedem Frühlinge, und nach Hartwigs Angabe kehrt durchschnittlich jedes Schiff mit einer Ladung von 40,000 Stück zurück. Welch ein Reichthum der Tiefe, wenn man bedenkt, daß Frankreich 1000 Schiffe, England über 2000, und Amerika so viel als beide zusammen ausrüstet! Der eigentliche Markt für den Stockfisch ist der katholische Süden Europa's, wie denn auf Spanien allein jährlich an 5 Millionen Zentner gerechnet werden. — Aber der Kabeljau wird nicht nur viel gegessen, sondern er selbst hat den Ruf, der ärgste Polyphag des Meeres zu sein. Er verschlingt wahllos jedes zu bewältigende Thier, selbst Muscheln, Steine und dergl., und schüttet angeblich den überfüllten Magen wieder aus, um mit neuer Kraft das Geschäft des Fressens zu beginnen. — Die Quappe (Aalraupe, Trüsche, Lota fluviatilis) der einzige Schellfisch des Süßwassers.

Die Schollen (Pleuronectae) gehören zu den seltsamsten Geschöpfen überhaupt, denn ihr Körper ist einzig unter allen Wirbelthieren unsymmetrisch gebaut. Alles an der platten, scheibenartigen Gestalt erscheint wie verschoben oder zerquetscht. Die Rückenflosse umgiebt den ganzen Rücken, die Afterflosse die ganze Bauchkante, Brust- und Bauchflossen aber sind gleichsam auseinander gerissen und stehen an verschiedenen Seiten. Ebenso steht der Kopf schief, und als sei des Seltsamen noch nicht genug, rücken nun auch die Augen dicht zusammen auf die eine Halbschied; ja bei einigen verquert sich selbst noch das Maul. Zu dem Allen kommt endlich eine ähnliche Vertauschung der bekannten Körperregionen in Hinsicht der Färbung. Denn während sich bei den übrigen Thieren Rücken und Bauch durch dunkleres und helleres Kolorit von einander abgrenzen, trifft dieser Gegensatz hier die beiden Seiten des Körpers. Der augentragenden Seite, als der dunklergefärbten, steht die augenlose, die fälschlich sogenannte Bauchseite, als die weißlich gefärbte gegenüber. Es bedarf nicht erwähnt zu werden, daß auch diese so bizarre Gestaltung dennoch in der Lebensweise des Geschöpfes vollkommen begründet ist. Keine Scholle besitzt eine Schwimmblase, denn keine soll ihre Nahrung durch rasches Schwimmen oder plötzliches Aufsteigen im Wasser finden. Vielmehr liegen sie meist ruhig, aber wachsam auf dem Schlamme des Grundes; die dunklere, Schollen.

Die Pole.
(Fig. 132.)



Maul der Pole.
(Fig. 133.)



geaugte Seite ist dabei natürlich nach oben gewendet. Denn so entdeckt und ergreift der von seinem trüben Versteck nicht unterscheidbare Fisch leicht die arglos nahende Beute. Schwimmt die Scholle, so treibt sie breit aufliegend in langsamen Wellenbewegungen hin. Aber sobald irgend etwas sie schreckt, richtet sie sich auf, nimmt die senkrechte Stellung an, und schneidet nun, die weiße wie die dunkle Seite zeigend, blitzschnell und gradlinig eine Strecke fort, um endlich wieder in die vorige Bewegungsart überzugehen, oder sich in den Schlamm zu versenken. — Ein ziemlich artenreiches und theilweis sehr leckerschmeckendes Fischgeschlecht. Die gemeine Scholle (Plattfisch, Pl. platessa); der Flunder (Pl. flessus), die Pole (Pl. cynoglossus), die Hellbutte (Heiligbutt, Pl. hippoglossus), deren man schon 600pfündige gefangen. Ein Thier von ähnlicher Größe mochte es sein, das einst unter Domitian die Bevölke-

rung Roms in Bewegung setzte, und zu dessen würdigster Zubereitung der Scharfsinn des ganzen kaiserlichen Staatsraths aufgeboten wurde. Ihr zunächst steht die Steinbutte (Pl. maximus), laut Horaz und Juvenal schon bei den Alten hochgeschätzt. Die Zunge (Pl. solea), 6 bis 8 Pfund schwer.

Schiffshalter.

Ein interessanter Fisch dieser Ordnung ist der Schiffshalter (Schildfisch, Echeneis). Man hat zwei Arten desselben, einen kleineren (E. remora), der nur im Mittelmeere lebt und nicht über 1 Fuß lang wird, und einen größeren, in allen Meeren lebenden (E. naucrates), von 4 bis 5 Fuß Länge. Ohne Schwimmblase und mit nur kleinen Flossen versehen, sind sie schlechte Schwimmer; aber vermöge eines aus beweglichen Querplatten bestehenden Saugschildes heften sie sich an anderen Fischen fest. Daß ein solcher parasitischer Passagier auch schnelle Schwimmer hindern könne, ist wohl glaublich. Dagegen verdient das Märchen der Alten, wonach die Remora selbst Schiffe mitten im Laufe banne, kaum Erwähnung. Die Küstenbewohner von Madagaskar und Kuba bedienen sich dieses Thieres zum Fange der Schildkröten. Sie befestigen eine Schnur von Palmbast an demselben, senken es ins Meer und ziehen, sobald es sich festgesogen, mit dem Fische zugleich das zentnerschwere Reptil heraus.

Kahlbäuche.

Bei der **sechsten Ordnung** verkümmern die Flossen bis zu schwachen Hautsäumen, oder sie fehlen wohl ganz. Die Bauchflossen fehlen immer; daher Kahlbäuche (Apodes).

Aale.

Die Sippe der Aale (Muraena) cylindrisch-schlank und zählebig wie Schlangen. Ihr mit äußerst kleinen Schuppen bedeckter schlüpfriger Körper ist von sprichwörtlicher Glätte. Sie haben Rücken- und Brustflossen; doch läuft die Rückenflosse mit der des Schwanzes zusammen. Der gemeine Aal (M. anguilla), der bei uns in stilleren Gewässern lebt, unternimmt in den Küstengegenden regelmäßige Wanderungen ins Meer, um dort seinen Laich abzusetzen. Die erwachsene Brut aber sucht wiederum die Flüsse und Bäche des Festlandes, in deren Grunde der gefräßige Räuber die Brut anderer Fische sowie der Krebse belauert. Gelegentlich kriecht er wohl auch auf feuchte Wiesen, Erbsenfelder und dergl. und versucht die Pflanzenkost. Die alten Fischerreime nennen den Aal daher den „Gaukler". Sein Fleisch ist eins der wohlschmeckendsten. Die Römer scheinen es weniger gewürdigt zu haben; dagegen waren die alten angelsächsischen Stämme leidenschaftliche Liebhaber dieses Fisches. Verwilligungen und Freibriefe wurden oft durch Zahlungen in Aal geregelt. So empfing das Kloster Peterborough einen jährlichen Tribut von 60,000 Aalen, den zwanzig Fischer zu leisten hatten, wie denn die Klöster auch größere Aalteiche in das Bereich ihrer Ländereien zu ziehen wußten oder solche anlegten. Noch zeugen in Deutschland wie jenseit des Kanales zahlreiche Namen von der früheren Ergiebigkeit des Aalfanges (Elmore, Ellesmore, Ely; in Schwaben der zum Kloster Maulbronn gehörige Elfinger Hof, Oelbronn d. i. Aalbronn, u. s. w.). —

Muräne.

Indessen hat kein Aal eine solche klassische Berühmtheit erlangt, als die Muräne (M. Helena). Das 3 Fuß lange Thier gleicht einer Schlange aus dem edelsten Porphyr gebildet: vorn lebhaft braun, nach hinten purpurroth, mit gelblichen Flecken getigert. Sein Gebiß ist äußerst scharf. Wo die Spitze des Zahnes nicht sofort eindringt, an den Panzern der Seekrebse u. s. w., saugt es sich ein. Die Muräne findet sich im Mittelmeere, ganz besonders an den Küsten der Inseln. Die Römer wollten keine Sklaven aus Korsika, weil sie zu trotzig; aber die korsische Muräne prangte auf den Tafeln der Großen, und selbst Juvenal weiß sie zu rühmen. Die Vorliebe für diesen Fisch war unter den Kaisern zu einem widerlichen Kultus entartet. Männer wie Hortensius vergossen Thränen über den Tod einer Muräne, und Pollio mästete sie mit seinen zum Tode verurtheilten Sklaven. Der Ruf ad muraenas! ist eine der grausenhaftesten Reminiscenzen jener feigverbrecherischen Zeit. Ausdrücklich sagt Plinius, wo er diese Gräuel berichtet (IX, 39), Pollio habe die genannte Todesart nur als eine „originelle" den anderen vorgezogen. Denn nirgend anders habe das Auge eine solche Weide gehabt, wie sie der Anblick des urplötzlich von hundert gierigen Schlangen umringelten und zerfleischten Leichnams geboten haben mag.

Die Muräne.

(Fig. 134.)



Zitteraal.

Der Zitteraal (Gymnotus) ist aus der meisterhaften Skizze Humboldts Jedermann bekannt. Er ist der bedeutendste unter allen elektrischen Fischen, und findet sich schaarenweis in den Bächen und Sümpfen Südamerika's. Das mächtige Thier erreicht zuweilen eine Länge von 5 bis 6 Fuß und die Stärke eines Mannesarmes. Olivengrün und

mit gelben Flecken gezeichnet ähnelt es der Muräne, unterscheidet sich aber von ihr, wie von dem Aale, durch den Mangel der langen Rückenflosse und der sie bewegenden Muskeln. Ueberdies fehlt dem Gymnoten die Ausbildung des Vorderleibes; denn der größte Theil seiner Körperlänge gehört dem Schwanze. Aber diesen Mangel ersetzt mehr als hinreichend jene Kraft, welche ihre erschütternden Schläge, gleich einer Wetterwolke, aus jedem Theile des Körpers zu entsenden vermag, und das scheinbar wehrlose Geschöpf zu einem Schrecken der Thiere und selbst der Menschen macht. Sie sammelt sich an der Unterseite des Schwanzes in einem Organ von ebenso großer Ausdehnung als kunstvoller Zusammensetzung. Zahllose Zellen, mit einer gallertartigen Masse erfüllt, verbreiten sich dort, indem sie fast vier Fünftel der Körperlänge einnehmen. Allenthalben werden dieselben von Nervenästen durchzogen, und mit diesem wunderbaren Bau stehen zuletzt noch die großen Schwimmblasen in hülfreicher Verbindung. Der eigentliche Quell aber der elektrischen Spannung liegt nicht hier, sondern im Gehirn. Von da aus pflanzt sich vermittelst jener Nerven, wie auf leitenden Drähten, die Erregung fort; von da aus kann nach völliger Willkür das unsichtbare Geschoß auf jedes nicht allzuferne Ziel gerichtet oder auch sparsam zurückgehalten werden. Denn wie die Giftschlange durch öfteres Beißen ihrer Waffe auf eine Zeit lang verlustig wird, so erschöpft sich auch der Zitteraal, durch wiederholtes Entladen seiner elektrischen Batterieen, bis zu gänzlicher Ohnmacht. Mit halbem Leibe hervorragend treibt er dann auf dem Wasser und bedarf langer Ruhe, ehe die verlorene Kraft sich neu gebiert. Darauf begründen bekanntlich auch die Indianer den Fang der Gymnoten. Sie jagen Maulthiere und Mustangs in den Sumpf und umzingeln ihn eng, bis der ungewohnte Lärm die muthigen Fische zum Angriffe reizt. „Schlangenartig sieht man sie auf dem Wasser schwimmen und sich verschlagen unter den Bauch der Pferde drängen. Viele der letzteren unterliegen unter der Stärke unsichtbarer Schläge. Mit gesträubten Mähnen, schnaubend, wilde Angst im funkelnden Auge, fliehen andere das tobende Ungewitter; aber die Indianer, mit langen Bambusstäben bewaffnet, treiben sie in die Mitte der Lache zurück. Allmählich läßt die Wuth des ungleichen Kampfes nach. Die Schläge werden schwächer und schwächer. Zuletzt, ermüdet und vom Geräusch der stampfenden Pferde erschreckt, nähern sich die Gymnoten dem Ufer, wo sie durch Harpunen verwundet und mit dürrem, nicht leitendem Holze auf die Steppe gezogen werden." — In neuester Zeit hat man den Zitteraal auch lebend nach Europa gebracht.

2. Knorpelfische.

Die siebente und achte Ordnung hat, wie die bisher geschilderten, kammförmige, am Außenrande freie und bewegliche Kiemen, jederseits immer nur eine einzige Kiemenspalte mit einem Kiemendeckel (**Freikiemer**). Knorpelfische.

Bei der **siebenten Ordnung** sind die Knochen der Oberkinnlade fest mit einander verwachsen; daher **Haftkiefer** (Plectognathi). Der Kiemendeckel verbirgt sich unter dicker Haut; das Skelet ist noch hart zu nennen. Meerfische von abenteuerlichen Formen. Haftkiefer.

Die **Igelfische** (Diodon) und die **Stachelbäuche** (Tetrodon) sind über den ganzen Körper mit Stacheln bewehrt. Plumpe Geschöpfe in locker umhängender Haut, die sich zur Kugel aufblähen kann. In diesem Zustande treiben sie, einer riesenhaften Stachelfrucht ähnlich, den Bauch nach oben gekehrt, auf der Fläche des Wassers. Sie dürfen sich ruhig der Strömung überlassen, denn die nach allen Seiten emporstarrenden Spitzen schrecken auch stärkere Feinde. Ueberdies vermag, wie Darwin beobachtete, der Fisch selbst in dieser Lage beliebig seine Richtung zu ändern, und zwar lediglich vermittelst der kräftigen Brustflossen. — Der Stachelbauch des indischen Ozeans (T. electricus) besitzt auch elektrische Kräfte. — Sehr bekannt ist die **Fahaka** (T. lineatus). Sie findet sich zahlreich an den Küsten Nordafrika's und wird bei den periodischen Anschwellungen des Nil massenweis ans Ufer geworfen, wo dann der kaum fußlange, aber zur Stachelkugel aufgetriebene Fisch den Kindern der Fellahs als Spielball dient. Sie ist braun, von hochgelben Linien gestreift. Igelfisch. Stachelbauch.

Dem nahe verwandten **Mondfisch** (Orthagoriscus) fehlen sowohl jene Stacheln, als die Fähigkeit des Aufblasens. Der **gemeine Mondfisch** (Mühlstein, O. mola) trägt seinen Namen nicht mit Unrecht. Denn er gleicht wirklich einer gewaltigen Silberscheibe, und strömt Nachts selbst einen phosphoreszirenden Schimmer aus. Aber näher betrachtet schreckt er das Auge durch seine Mißgestalt und durch den eklen Schleimüberzug, der seine Haut bedeckt. Man glaubt das fabelhafte Haupt irgend eines Meerriesen schwimmen zu sehen: eine rumpflose Masse, die ringsum der struppige Kranz der Flossen umgiebt. In der That freilich ist der Kopf sehr klein, und der monströse Körper hinten zwar scharf abgeschnitten, aber von einer eben so bedeutenden Dicke als Breite. Man findet Mondfisch.

Mondfische von 3 bis 5 Fuß, und von 200 bis 400 Pfund Gewicht. Wie das kleine Maul die ungethüme Masse ernähren könne, scheint kaum begreiflich. Meist lagert der Fisch im schlammigen, sandigen Grunde; dort sucht er Schnecken und Krustenthiere, die seine elfenbeinernen Kinnladen spielend zermalmen.

Kofferfisch. Die Sippe der Hornfische (Balistes) und der Kofferfische (Ostracion). Die letzteren stecken, den Schildkröten ähnelnd, gleichsam in einem Panzer eckiger Schilder, so daß nur den Flossen und dem Schwanze freie Bewegung verstattet ist.

Bedecktkiemer. Bei der **achten Ordnung** (Bedecktkiemer, Branchiostegi) erscheint das Skelet bereits knorpelig weich; die Schädelknochen sind völlig ineinander verwachsen. Die hiehergehörigen Fische sind, wie die der siebenten Ordnung, Freikiemer, haben aber Bauchflossen.

Stör. Der Stör (Accipenser), spindelförmig gestreckt, mit fünf Längsreihen großer Knochenschilder zu beiden Seiten des Körpers, und einer Art Rüsselschnauze, an der vier Bartfäden herabhangen. Auf dem Rücken nur eine Flosse; hinter den Schläfen ein Spritzloch. Sie erreichen eine bedeutende Größe, angeblich bis zu 12, 18 selbst 20 Fuß. Das Fleisch derselben ist schmackhaft; aber was ihnen einen so hohen Rang unter den Geschlechtern in beschuppter Haut gegeben, ist bekanntlich ihr Rogen, der unter dem Namen „Kaviar" das aristokratische sine quo non der Frühstückstafeln bildet. Aus der Schwimmblase des vornehmsten unter ihnen, des Hausen (A. huso), bereitet man einen vorzüglich feinen, zu mannigfaltigen Zwecken verwendbaren Leim. Schon die Alten schätzten den Stör sehr hoch. Wenigstens spricht Athenäus von einem rhodischen Störfisch fast mit einer Art Schwärmerei. Er erzählt, die Römer hätten ihn bekränzt und unter den Klängen der Flöte auf die Tafel gebracht, und wer den köstlichen Fisch nicht kaufen könne, der dürfe, nach der Moral seiner Zeitgenossen, ihn ohne Weiteres stehlen. Auch nach vormaligem englischen Recht war der Stör a royal fish. Die Störe bewohnen vorzüglich die Nord- und Ostsee, aber auch das schwarze Meer und in ungeheuren Massen den Kaspisee. Da sie zur Laichzeit das süße Gewässer der Flüsse aufsuchen, so werden sie auch in den größeren Strömen, (Rhein, Donau, Elbe u. s. w.) ziemlich weit landeinwärts gefangen. Im Sefid-Rud, einem zum Kaspisee mündenden Flusse, fing man an einer einzigen Station und an einem einzigen Tage oft gegen 15,000 Stück „Schönfische" (ebenfalls eine Accipenserart). Der kostbarste von allen ist der Sterlet (kleiner Stör, A. Ruthenus), der auch im arktischen Ozean gefunden wird und in Rußland als Regal gilt. Obgleich nur etwa 2 Fuß lang, wurde er doch in Petersburg schon mit 50 Silberrubeln bezahlt.

Die Gattung Seedrache (Chimaera) weist noch entschiedener, als der Stör, zu den der folgenden Ordnung angehörenden Haifischen.

Die neunte und zehnte Ordnung haben unbewegliche, an dem Außenrande festgewachsene Kiemen (Haftkiemer) ohne Deckel, aber gewöhnlich mit zahlreichen (5 bis 7) Kiemenöffnungen.

Quermäuler. Bei der **neunten Ordnung** kehrt entweder die Spindelgestalt der vorigen Reihe wieder, oder es wechselt mit ihr ein rautenförmiger Typus. Sie haben Bauch- und Brustflossen, eine bald nackte, bald mit zerstreuten Knochenschildern oder körnigen Höckern bedeckte Haut, fünf Kiemenspalten und ein auf der Unterseite liegendes queres Maul; daher Quermäuler (Plagiostomi). Sie gebären lebendige Junge oder legen große vierseitige Eier, die mit einer Lederschale umhüllt und an den Ecken mit langen Quasten behängt, in Sammlungen wohl als sogenannte „Seemäuse" gezeigt werden.

Hai. Die Gruppe der Haie (Squalini). Der walzenrunde Körper mit der gierig vorgeschobenen, oft rüsselartigen Schnauze streckt sich wohl 30 Fuß lang, und wird bis zu 15 Zentner schwer. Einst, als noch große Flächen der Erde vom Meere bedeckt waren, und eine massenhaftere Thierwelt das Element erfüllte, übertraf die Zahl dieser räuberischen Fische die der jetztlebenden Arten, obschon dieselben noch immer auf hundert angeschlagen werden. Sie hielten damals, wie gegenwärtig, die immer neu sich erzeugende Fülle des thierischen Lebens in Schranken. Denn der Hai ist der große Mörder der Tiefe, und gleich den Katzenarten des Festlandes hat die Natur ihm auch eine fast unwiderstehliche Bewaffnung gegeben. Nur die trügerische Pracht, welche jene schmückt, fehlt ihm; er schreckt selbst durch seine Häßlichkeit. Seine Kühnheit gleicht seiner Stärke und Unersättlichkeit. Wie der Löwe der Karavane, so folgt wochenlang der Haifisch dem Schiffe, und, wie jener, faßt er endlich im blitzschnellen Sprunge das Opfer. Das Gebiß zeigt stets mehrere Reihen von Zacken, weiß wie Elfenbein und messerscharf. Da diese Zähne an der Wurzel mit elastischen Muskeln versehen sind, so biegen sie sich im Zustande der Ruhe nieder; öffnet sich aber der Rachen, so richten sie sich empor: eine Einrichtung, die an das Gebiß der Schlangen oder an die Krallen der Katzenthiere

erinnern mag. Auch das kleine tückische Auge spricht den Raubthiercharakter unverkennbar aus. Es ist, einzig unter allen Fischen, beweglich, und Furcht ergriff gewiß noch Jeden, der seinem rollenden Blicke begegnete. — Das Gesagte gilt in vollem Umfange nur von dem **Menschenhai** (Squalus Carcharias). Er bewohnt alle Meere, besonders die Tiefen des atlantischen Ozeans. Geleitet von der Schärfe seines Geruchs schwimmt er aus einer Entfernung von 2, 3 Meilen der in's Meer gesenkten Leiche nach; aber, wie Tiger und Krokodil, ist er am gierigsten nach dem Fleische der Neger. So bildet er das grause Gefolge der Sklavenschiffe, gleich als wüßte er, daß der Gefangene verzweifelnd oft genug den Tod in seinem Rachen der Qual der Knechtschaft vorzöge. Die Kühnheit, zu welcher seine Mordlust ihn fortreißt, ist unglaublich. Commerson erzählt, daß ein Haifisch die 20 Fuß über dem Wasser aufgehenkte Leiche eines Negers vor den Augen der Schiffsmannschaft herabriß. Will er solche Sprünge ausführen, so krümmt er sich, indem er sich zugleich, seiner eigenthümlichen Rachenstellung wegen, auf den Rücken wirft. — Wo immer der Hai sich zeigen mag, wird er von den Schiffern mit grimmiger, ja grausamer Wuth verfolgt. Man erlegt ihn mit Harpunen oder fängt ihn mittelst großer, an langer Kette befestigten Angelhaken. Aber diese Jagd wird nie gefahrlos sein. Nur erst wenn es gelungen den Schweif des auf Deck gewundenen Ungethüms zu fesseln, mögen die Matrosen es wagen, ihn von hintenher mit Beilen und Haken anzugreifen. Und auch dann noch erschreckt das gewaltige Geschöpf die Umstehenden nicht selten durch seine Kraft und Lebenszähigkeit. Vom Bord eines Walfischfängers aus wurde ein Haifisch harpunirt. Man holte ihn auf Deck, hackte ihm den Schwanz ab, schnitt ihm den Bauch auf, und warf ihn dann in die See. Aber kaum war der Fisch in seinem Elemente, als er wild hin und her schoß, obgleich außer den vier Harpunen ihm mehrere tiefe Messerstiche in den Leib gedrungen waren, obgleich er den Schwanz verloren, und die Eingeweide ihm klafterlang hinten nach schleppten. Wie groß seine Gefräßigkeit sei, geht aus der Thatsache hervor, daß man bei Margarite einen Hai von 1500 Pfund fing, „in dessen Magen sich ein Pferd fand, welches wahrscheinlich aus einem Schiffe geworfen worden war". Sein Fleisch ist kaum genießbar; sein Fett gibt Oel, seine Haut ein brauchbares Leder. — Der **Hundshai** (S. canicula) wird nur 2 Fuß lang, der **Pferdehai** (S. maximus) aber erreicht selbst eine Länge von 35 Fuß. In seinem Gebiß hat man gegen 4000 Zähne gezählt, doch soll er dem Menschen weniger gefährlich sein. — Der **Hammerhai** (Zygaena malleus) bis 14 Fuß lang. Die „gräuliche Ungestalt" des Kopfs mit den glotzenden grünen Augen an den Rändern ist ebenso beispiellos als furchterregend. — Der **Meerengel** (S. Squatina) mit flügelartigen Bauchflossen, 6 bis 8 Fuß lang, bildet den Uebergang zu der folgenden Gruppe. Denn sein Körper hat bereits die plattere Form der Rochen, und die Brustflossen stehen am Rande dieser Scheibe, deren Fläche sie somit nur vergrößern. Auch steht das Maul an der Spitze, und die Augen sind nach oben gerichtet.

Kopf des Hammerhai's.

(Fig 135.)



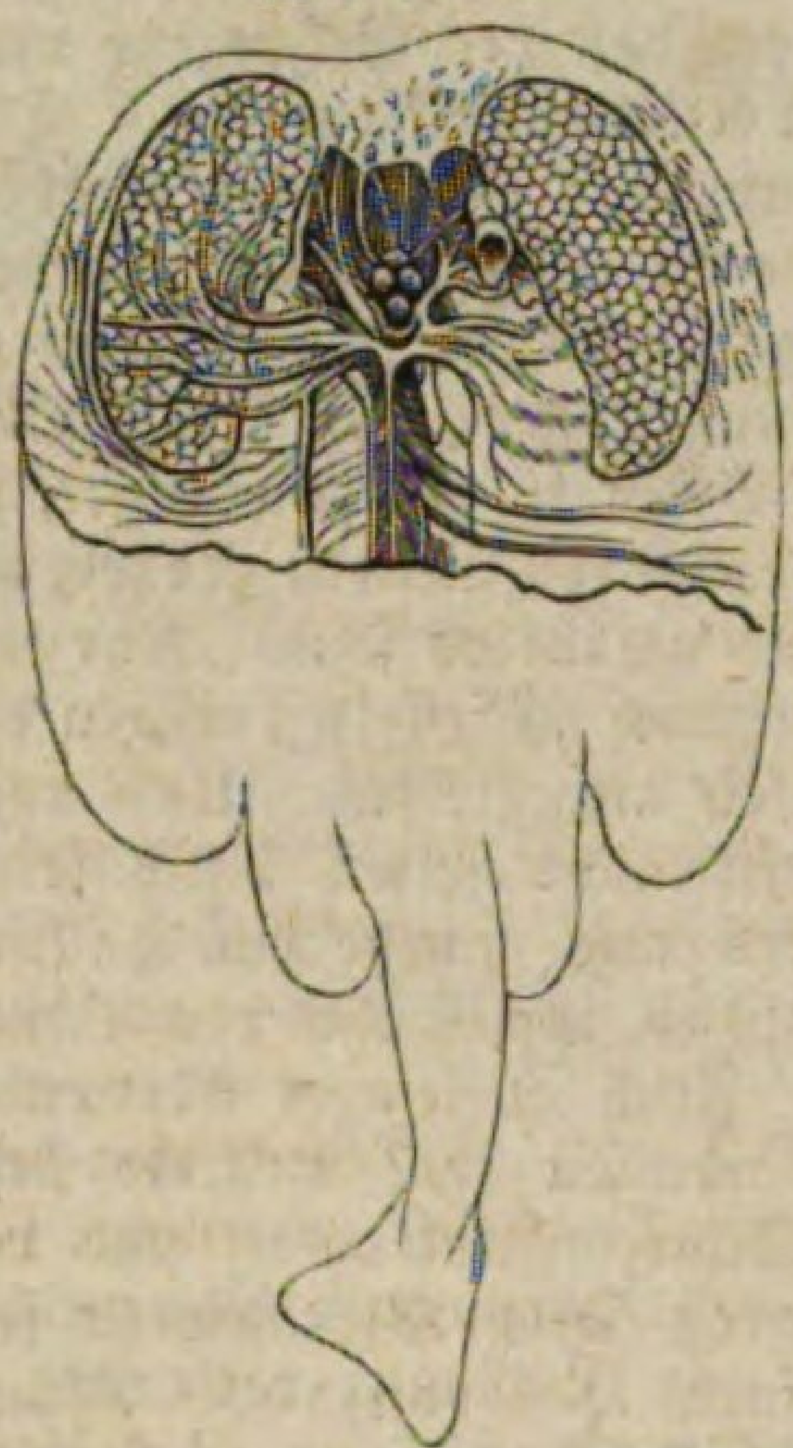
Die **Rochen** (Rajini) charakterisiren sich besonders durch auffällige Körperform. Rochen. Meist einem verschobenen Viereck gleich, aber auch zur Ellipse gerundet, stellen sie eine Platte dar, welche die außerordentlich entwickelten Brustflossen mit einem breiten Ringe umgeben. Denn dieselben beginnen bereits am Hinterkopfe und umfassen den ganzen Leib so, daß dadurch der Unterschied zwischen Kopf und Rumpf völlig verschwindet. Am Ende dieser schwimmenden Scheibe heftet sich ein langer, dünner Schwanz an: die stacheltragende Waffe des Thieres. Die Augen und die Spritzlöcher stehen auf der Oberseite; das mit mehrfachen Zahnreihen besetzte Maul auf der Kehrseite; verkümmerte Rückenflossen auf dem Schwanze. Diese artenreiche Gruppe ist durch alle Meere verbreitet und erreicht in einzelnen Gestalten eine monströse Größe. Die schmutzigen Farben der bald mit Höckern, bald auch mit Dornen besetzten Haut, der Schleim, welcher sie klebrig umhüllt, eine Gefräßigkeit, welche der des Hai's wenig nachgibt, vollenden das abscheuerweckende Bild. — Der **Glattroche** (Raja batis) in der Nordsee, bis 200 Pfund schwer. Eßbar. — Der **Stechrochen** des Mittelmeeres (R. pastinaca) nur etwa 2 Fuß lang, 6 bis 8 Pfund schwer. Am langgespitzten Schwanze trägt er einen sehr scharfen Stachel. Die italiänischen Fischer, wenn ihnen ein Roche in's Netz gerathen, legen ihn vorsichtig auf den Boden, und schneiden ihm den Stachelschwanz ab, den der Fisch wie eine Geißel nach allen Seiten schwingt.

Der **Zitterrochen** (Torpedo Narke) ist ebenfalls dem Mittelmeere angehörig, Zitterrochen. aber auch in unsern nachbarlichen Meeren heimisch. Wie der Gymnot besitzt er elektrische Kräfte, und gerade an ihm hat man die sorgfältigsten Beobachtungen und Untersuchungen

angestellt. Der fast geigenförmige Körper entbehrt den Schutz jener festen Hautdecken und Stacheln, mit denen die Oberfläche der meisten Rochenarten bedeckt ist; auch sind seine Brustflossen minder entwickelt. Der Zitterroche ist deshalb kein behender Schwimmer, sondern liegt gewöhnlich ruhig auf dem Boden des Gewässers. Aber für diesen Mangel hält ihn eben seine magische Armatur vollkommen schadlos, vermittelst deren er auch die schnellsten Mitbewohner seines Elementes, wenn sie ihm an Größe nicht zu sehr überlegen sind, zu lähmen vermag. Jene gewaltigen Wirkungen, welche der Zitteraal hervorbringt, sind ihm freilich nicht möglich. Das elektrische Organ erstreckt sich bis an den Vorderrand des Kopfes, stößt in seiner oberen Fläche an die Rücken-, in seiner unteren an die Bauchhaut und stellt, gleich den Wachswaben der Biene, ein aus tausend und mehr sehnigen Zellen zusammengesetztes Gehäuse dar. In diesen von Gallert erfüllten, von Nerven durchzogenen Kammern ist der Sitz der geheimnißvollen Kraft. Aber auch bei dem Zitterochen liegt der eigentliche Ursprung der elektrischen Spannung im Gehirn. Daher kann der Fisch willkürlich von seinen Waffen Gebrauch machen oder derselben sich enthalten. Wie man bereits aus dem griechischen und lateinischen Namen (Torpedo, *Νάρκη*) ersieht, kannten auch die Alten die lähmende Kraft des Rochens, und Dioskorides, der Leibarzt der Kleopatra, empfahl bereits die Berührung dieses Fisches als Mittel gegen gichtischen Kopfschmerz: muthmaßlich das erste Beispiel von der medizinischen Anwendung der Elektrizität. — Von wahrhaft furchtbarer Häßlichkeit und Größe ist der amerikanische Hornroche (Cephaloptera diabolus), der „Seeteufel" der Matrosen. Er erscheint truppweis und gewährt, zur Oberfläche steigend, den Anblick einer Felsplatte. „Vaillant versichert dem Fange eines Hornrochen beigewohnt zu haben, der 21 Fuß lang, und 28 Fuß breit war, und Lesson erhielt von einem Fischer einen Rochenschwanz von 5 Fuß Länge."

Der elektrische Apparat des Zitterrochens,

(Fig. 136.)



von oben gesehen.

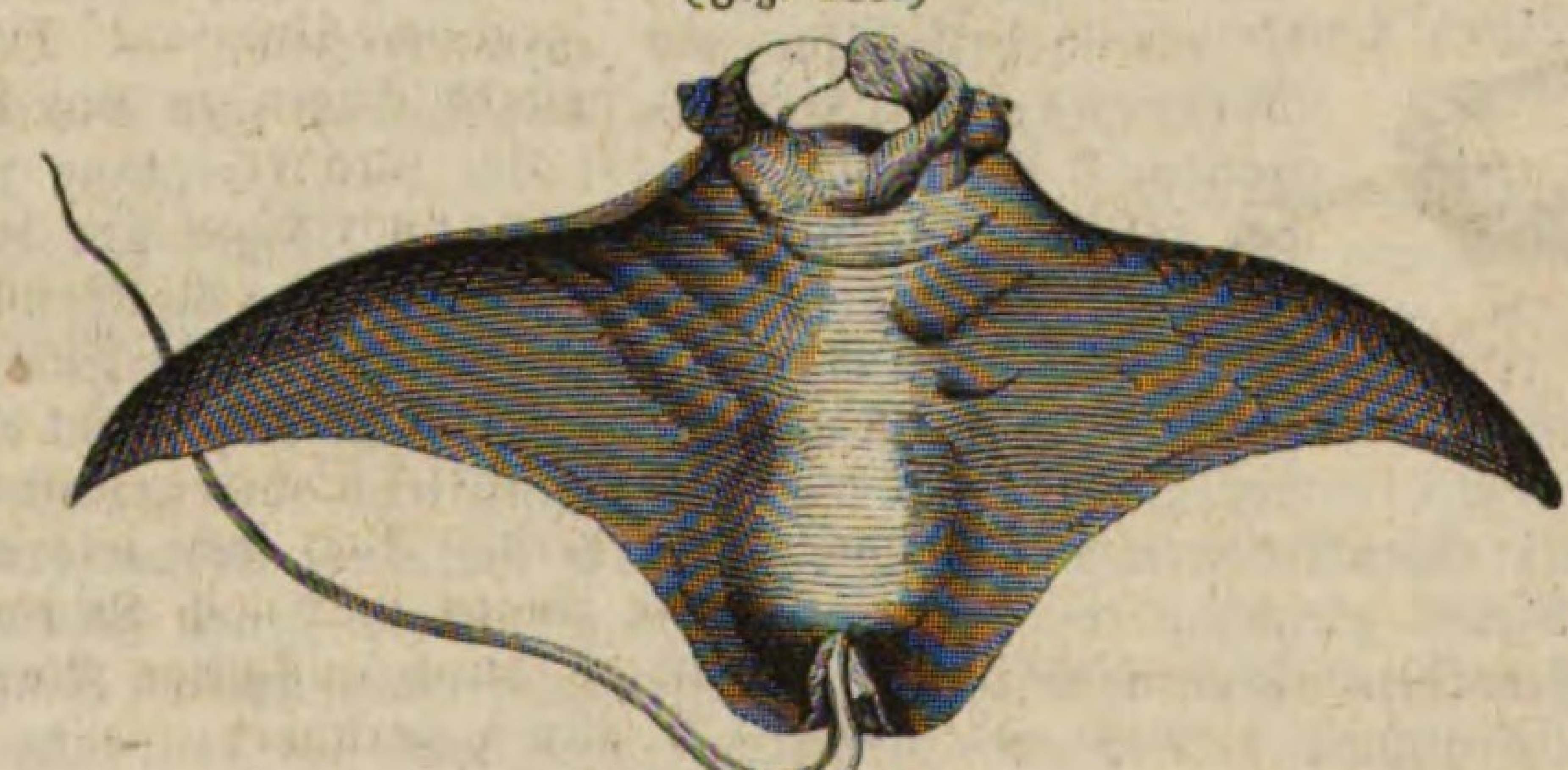
(Fig. 137.)



von der Seite gesehen.

Der amerikanische Hornrochen.

(Fig. 138.)



Rund- mäuler. Die Ordnung der **Rundmäuler** (Cyclostomi) beschließt, als die unvollkommenste, den großen Kreis der Wirbelthiere. Sie haben weder Brust- noch Bauchflossen, weder Rippen, noch Schwimmblase; das Skelet ist nur noch ein Knorpelstab; der nackte, drehrunde Körper gleicht in seinen ringelnden Bewegungen fast einem Wurm, und selbst ihre Lebensweise erinnert an diese niedere Thierstufe. Die Kiemen bilden nicht, wie bei den übrigen Fischen, Kämme oder Büschel, sondern stellen kleine Säcke dar, die sich durch Löcher nach außen öffnen. In ihrem Saugmunde besitzen sie meist eine nicht unbedeutende Waffe. Er ist rund oder halbrund, von fleischigen Lippen umgeben und im Innern mit spitzen Zähnen bewehrt. Mit ihm heften sie sich schröpfkopfartig an größere Fische und wühlen sich oft bis zum innersten Sitze des Lebens ein. Die Kraft, welche sie saugend entwickeln, ist so groß, daß die Lamprete selbst Steine von zehn Pfund Gewicht festhält. — Gruppe der Pricken (Petromyzonides), durch ihr wohlschmeckendes Fleisch berühmt. Vor allen die Lamprete

Pricken.

Gebiß der Lamprete.

(Fig. 139.)



(Petromyzon marinus). Gelblich, braun marmorirt, bis 3 Fuß lang. Steigt im Frühjahr, um zu laichen, aus der See in die Flüsse. Die eigentliche Pricke (Neunauge, P. fluviatilis), verläßt dagegen die Flüsse niemals. Bei der Flußlamprete (P. Planeri) hat man neusterdings eine Metamorphose entdeckt.

Die Querder (Ammocoetes), wurmdünn, können sich nicht festsaugen.

Die Gruppe der Lanzettfische (Amphioxus), das unvollkommenste Thier dieser unvollkommenen Ordnung, von einem ersten Entdecker zu den Schnecken gezählt. In der That fehlt diesem Geschöpfe nicht bloß der Kopf, sondern auch das Herz, und sein Blut ist ein farbloser Saft. Der kleine höchstens 2 Zoll lange Körper hat, statt der zylindrischen, eine prismatische Gestalt und ist fast durchsichtig. Das Skelet besteht nur aus knorpeligen Fasern; und die Stelle des Herzens vertreten röhrenförmige pulsirende Gefäße (daher auch Röhrenherzer, Leptocardii). Lanzettfisch.

Die Insekten.

(Kerfe, Kerbthiere. Insecta.)

Die Insekten eröffnen den zweiten großen Kreis der Thiergestalten, die man schon seit Aristoteles mit dem Namen Arthrozoa, Gliederthiere, neuerdings aber noch passender als Ringelthiere bezeichnet hat. Denn der Körper dieser Thiere besteht in der That immer aus einer Reihe zahlreicher, aneinander geschobener Ringe. Erscheinen dieselben bei einigen (den Würmern) nur als Falten und Furchen der weichen Haut, so kommt doch den meisten eine feste, kalkige Bedeckung zu, welche durch tiefere Einschnitte gegliedert wird. Sie vertritt gleichsam das Knochengerüst, da sie, wie dieses, die allgemeine Körperform bestimmt, die weichen Theile schützt, den Muskeln Haft und Halt, aber auch die Hebel bietet, auf welchen die Bewegung der Gliederthiere beruht. Inzwischen darf diese panzerartige Hülle niemals als wahres Skelet betrachtet werden. Weder Bau, noch Entstehungsart, noch die chemische Zusammensetzung derselben würde eine solche Auffassung rechtfertigen. Vielmehr ist jene Hülle wesentlich nichts Anderes als die hart und starr gewordene, verkrustete Haut, und deshalb hat man sie treffend ein „Hautskelet" genannt. In der Gliederung derselben herrscht im Allgemeinen die Dreitheiligkeit; sie vornehmlich bedingt den mathematisch zerschnittenen, auseinandergerissenen Charakter dieses Typus. Die drei Hauptregionen des Körpers: Kopf, Brust und Hinterleib, erscheinen oft nur wie auf einen Faden gereiht; doch mit Recht stellt man das Thier um so höher, je vollständiger zwar jene Haupttheile getrennt, je inniger aber die Ringe eines derselben unter sich verbunden sind. Der Kopf trägt außer den Augen noch die Fühler und die Kiefern, welche sich horizontal gegeneinander bewegen und oftmals zu Saugrüsseln umgestaltet sind. Die Brust zerfällt in drei Theile, der Hinterleib gewöhnlich in sechs oder neun. An die erstere, aber auch an den letzteren, heften sich die vielgelenkigen Füße, deren Zahl von sechs bis zu hundert und mehr steigt. Wo zu diesen regsamen Gliedmaßen noch Flügel hinzukommen, sind sie auf der Rückseite des Brustkastens befestigt. Das Nervensystem besteht aus zwei langen, am Bauche liegenden Strängen, welche in regelmäßigen Intervallen zu Markknoten (Ganglien) anschwellen. Von jedem derselben verzweigen sich Nerven für die verschiedenen Organe; der erste, über dem Schlunde befindliche wird in sehr uneigentlichem Sinne „Gehirn" genannt. Man könnte wenigstens mit gleichem Fuge die übrigen Ganglien ebenfalls als „untergeordnete Gehirne" betrachten. Die Organe des Geschmacks und des Gesichts sind deutlich ausgebildet, bei einigen auch das des Gehörs. Uebrigens findet sich bei den hierhergehörigen Thieren ein Uebergang von der Zirkulation in festen Gefäßen zur bloßen Einsaugung der Insekten.

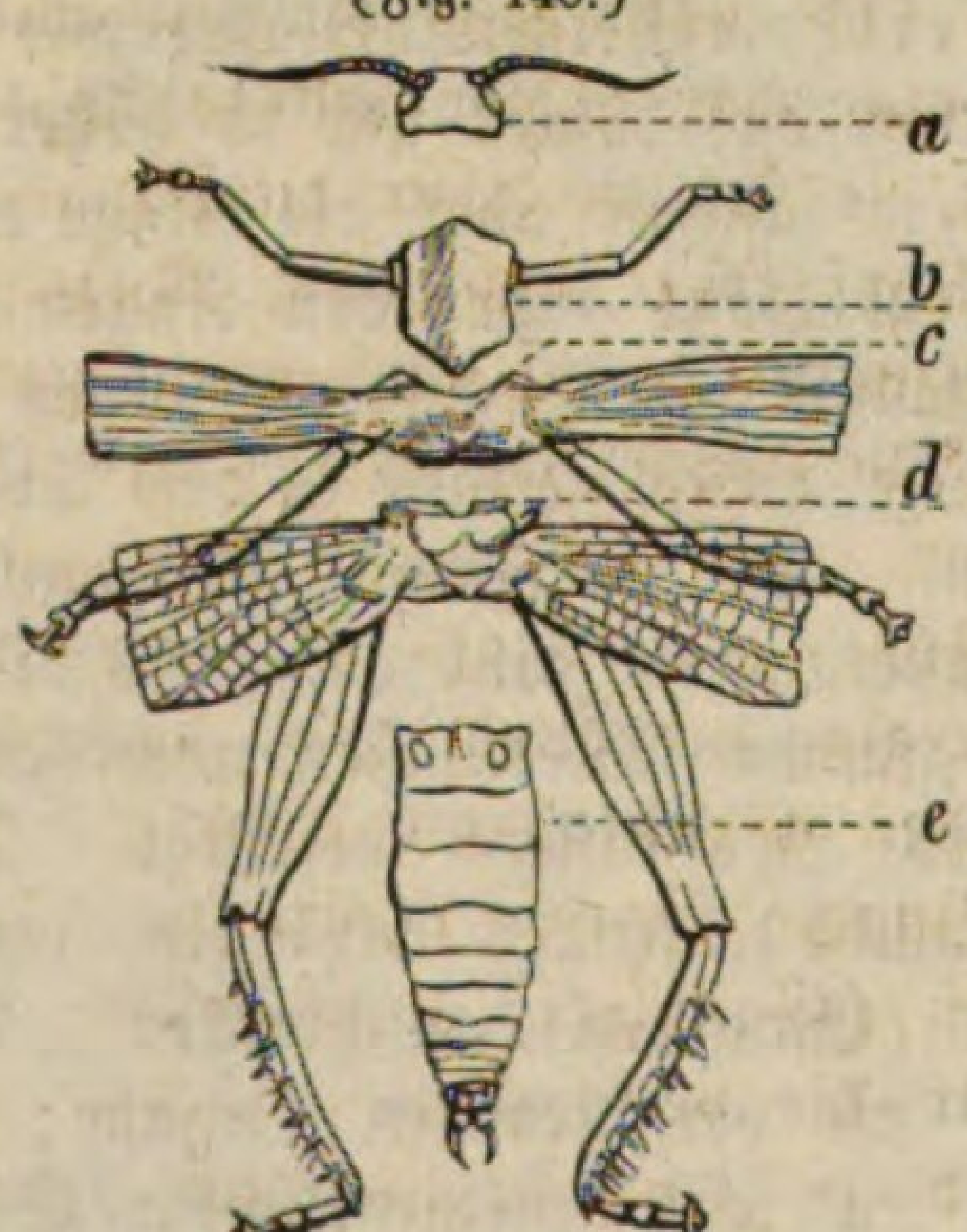
Nahrungsstoffe, und von bestimmten Athmungswerkzeugen in bloße Luftgefäß und Kanäle, die sich durch den ganzen Körper verbreiten. Die Gliederthiere, ebenso reich an Arten als an Individuen, bilden den bei weitem größten Theil aller bekannten Thierarten und erfüllen, lebenzeugend und -zerstörend, jedes Element. Mit ihrer oft verschwindenden Größe und der stets kurzen Lebensdauer kontrastirt eine staunenswerthe Mannigfaltigkeit der Bildungen und merkwürdiger Lebenserscheinungen.

Den ersten Platz unter ihnen nehmen die Insekten ein. Unentbehrlicher für den Haushalt der Natur, als vielleicht irgend ein anderes Thiergeschlecht, sind sie doch oft genug unserer Wahrnehmung gänzlich entzogen. Denn kaum giebt es — das Gestein ausgenommen — irgend einen Raum, den ihre Schaaren nicht bevölkerten. Der Schlamm der Moräste, der Sand der Wüste, das Eis der Gletscher, das Innere zahlloser Pflanzen und Thiere dient zahllosen Insekten zum Aufenthalt, und überall sind sie dieselben stummen, unermüdlichen Arbeiter, dieselben beutegierigen, unwiderstehlichen Krieger. Freilich mochte sich mit einer solchen Lebensweise und solchen Wohnstätten eigentliche Schönheit der Gestalt selten vereinigen lassen. Die Insekten dürfen in diesem Betracht nur als sehr unvollkommene Gebilde gelten. Sie stellen der zerfließenden Formlosigkeit der Würmer und Weichthiere nur das andere Extrem gegenüber: gerippähnliche Typen des starren Gesetzes, die, wenn sie eine ästhetische Wirkung machen, diese fast ausschließlich durch ihre Färbung hervorbringen. — Das vollkommene Insekt zeigt immer die vorerwähnte Dreitheilung des Körpers; es ist, wie der Name sagt, ein Einschnittsthier (Insectum). Ein Segment bildet den Kopf, drei die Brust, drei bis neun den Hinterleib, indem die einzelnen Reife sich entweder nachgiebig verbinden oder fester zusammennieten. An diese abgeschnürte, scharf gekerbte Gestalt heftet sich nun eine Vielheit spröd-zackiger, unstet-beweglicher Gliedmaßen, Waffen und Werkzeuge.

Typus der Insekten.

Skelet der Heuschrecke.

(Fig. 140.)



a Kopf mit Augen und Fühlern; b vorderer Bruftring mit dem ersten Fußpaar; c mittlerer Bruftring mit dem zweiten Fußpaar und dem ersten Flügelpaar; d hinterer Bruftring mit dem dritten Fußpaar und dem zweiten Flügelpaar; e Hinterleib.

Man erkennt auch bei flüchtigem Anblick, daß hier Alles darauf berechnet ist, dem immer hungernden Thiere jeden Weg zu seiner Beute, und jedes Mittel zur Bewältigung derselben zu ermöglichen. Gefräßigkeit und Beweglichkeit sind die Hauptcharaktere der Insekten.

Füße.

Die letztere spricht sich nicht bloß in der meist luftig-leichten Gestalt überhaupt aus, sondern ganz besonders auch in der Ausrüstung der Füße und Flügel. Beide sind an dem Brustkasten befestigt. Aus drei Ringen bestehend, trägt er an jedem derselben ein Beinpaar, während die Flügel, deren nie über vier erscheinen, nur an den letzten beiden Ringen artikuliren. Aber der Zahl dieser Gliedmaßen entspricht auch ihre Ausbildung. Man unterscheidet an dem Beine des Insekts eine Hüfte, einen Schenkelhals, den Schenkel, das Schienbein und den eigentlichen Fuß. Dieser

letztere aber zerlegt sich selbst in neue Gliederungen (zuweilen bis fünf) und läuft endlich in zwei Klauen aus. Und wie mannigfach wechseln nun wiederum die Formen all dieser einzelnen Gelenke und Glieder! Breit gewimpert, einer Flosse oder einem Ruder ähnlich, bei den schwimmenden Insekten; mit haariger Sohle oder mit Saugballen versehen, bei den Kriechern; schaufelartig bei den Wühlern; kräftig und gestreckt, bei den Springern — sind sie stets der Lebensweise des Thieres aufs Genaueste angepaßt. Wo Flügel vorhanden (und diese konnten dem Luftgliederthiere nur ausnahmsweise fehlen), entfalten sie einen gleichen Reichthum der Entwickelung; ja sie sind mehr noch, als die Füße, Charakterglieder der Insekten. Denn dieser Flügel darf nicht, Flügel. wie das Flugorgan des Vogels und der flatternden Säugethiere und Fische, als eine bloße Umgestaltung der Vorderglieder betrachtet werden, sondern er ist ein wesentlich eigenartiges Werkzeug, weder im Bau noch im Zweck dem Beine vergleichbar. Dies beweist schon seine Anheftung an denselben Brustringen, an welchen auch die Füße gelenken. Der Insektenflügel stellt seinem Wesen und Ursprunge nach nichts Anderes als Hautlappen, als Fortsetzungen der Rücken- und Bauchhülle dar, und dem entsprechend zeigt er unter dem Mikroskop eine doppelte zarte Hautschicht, deren Umriß und Haltung von den zwischen ihnen verlaufenden „Adern", wie von stärkeren stützenden Stäben, bedingt wird. Gleich dem fliegenden Netze der Wanderspinne bildet also auch er gewissermaßen das selbstgewobene Segel des Thieres, das ebendeshalb vielen Insekten in dem unvollkommnen Zustande des Larvenlebens noch fehlt. Die Mannigfaltigkeit der Formen ist auch hier bewunderungswürdig. Man denke an das durchsichtig zarte Gitter des Libellenflügels, an die mit allen Farben geschmückte Schwinge des Schmetterlings, an den zierlichen Federfächer des sogenannten „Geistchens" (Orneodes hexadactylus). Und wenn man etwa in den seltsamen Blüthen der Orchideen von jeher Insektenformen, gleichsam vegetabilische Schmetterlinge zu sehen glaubte, wie sollte man nicht in diesem buntfarbigen, auf- und abgaukelnden Gewimmel ebensowohl losgerissene, fliegende Blumen erkennen? — Zwar hat sich nicht immer der Flügel der Insekten zu jener luftigen Transparenz ausgesponnen. Oft legt sich über das zartere Paar der Hinterflügel eine harte, pergament- oder hornartige Hülle, die dann nur als schützendes, nicht als bewegendes Organ dient. Aber auch diesen „Flügeldecken" fehlt keineswegs Glanz der Farben, und wo sich die Gestalt des Käfers zu einer gewissen Größe erhebt, wo etwa die Zangen sich zum Geweih, die Höcker zum Horn entwickeln, da mag ein anderes Wohlgefallen an die Stelle treten: sei es auch nur, daß man diese liliputanischen Miniaturen der Elephanten, Nashörner u. s. w. als Parodieen belächle. Wie schon erwähnt, entbehren einzelne Insekten (namentlich gewisse wohlbekannte Parasiten) ganz des Flugvermögens; andere (Fliegen) besitzen nur Ein Flügelpaar. Bei diesen hat sich das hintere Paar in zwei gestielte Knöpfchen zusammengezogen (Schwingkolben), die aber durch lebhafte Schwingungen noch immer ihre Verwandtschaft mit den Flugorganen zu verrathen scheinen.

Das Geistchen.

(Fig. 141.)



So zart und gebrechlich nun alle diese Gliedmaßen sind: so werden sie

Muskelkraft der Insekten. doch einer überraschenden Kraftäußerung fähig. Auf den Steppen Amerika's sieht man oft den pillenformenden Düngerkäfer, diesen Sisyphus der Insekten, Kugeln vor sich herwälzen, die sein eigenes Körpergewicht um das Zwanzigfache übertreffen, und im Sande der afrikanischen Wüste zieht die schwarze Pimelia, ein Käfer aus der Familie der Melanosomen seine Pfade unermüdlich über Thal und Hügel. „El Ketseb", den Schreiber, nennen ihn die Araber; denn gleich einer Doppellinie feiner Schriftzüge läuft seine Spur, ohne von der geraden Linie abzuweichen, oft meilenlange Strecken fort. Wenn schon diese Beispiele Staunen erregen, um wie viel mehr etwa die schwindelnden Kreise des Drehkäfers auf dem Spiegel unserer Gräben und Teiche, oder die reckenhaften Sprünge des Floh's, die kein zweites Thier auch nur in annäherndem Verhältniß erreicht! Noch größere Schnelle und Dauer der Bewegung zeigen die fliegenden Insekten. Die reißenden Linien gewisser Fliegen; die unsichtbaren Flügelschläge, durch welche die Libelle sich über dem Schilfrohr schwebend erhält, als *stehe* sie in der Luft; die Wanderungen der Heuschrecken, die, wenn auch keineswegs in Einem Zuge, doch unaufhaltsam sich über Länder und Meeresarme hinwälzen — diese und zahlreiche andere Insekten geben Zeugniß von der Kraft ihres Fluges.

Athmung. Einer solchen Energie würden indessen die schwachen Organe nicht mächtig sein, wenn ihnen nicht das hochgesteigerte Luft- und Blutleben der Insekten zu Hülfe käme. Der Körper derselben ist, wie der des Vogels, pneumatisch. Aus den zartesten Spiralfasern gewebt bildet das eigentliche Athmungsorgan ein System von Röhren (*Tracheen*), die von wenigen Hauptstämmen ausgehend, sich in immer feinere Zweige auflösen, ein jedes Organ umspinnen, und an den Seiten des Körpers in zahlreichen (gewöhnlich je 10) Oeffnungen münden. Ueberall strömt Luft, strömt Leben ein. Mit diesem Apparat stehen jene „Adern" der Flügel in unmittelbarer Verbindung. Auch sie sind nur hohle Kanäle, die luftgefüllt die zarte Schwinge spannen. Will sich daher das Insekt zum Fluge erheben, so schöpft es zuvor reichlich Athem. Am Maikäfer hat dies jeder Knabe beobachtet. Wenn der arme Gefangene nach dem Kinderausdrucke zu „zählen" beginnt, so nimmt er eben Luft ein, um den Versuch zur Befreiung zu machen. Pumpend hebt und senkt sich der Hinterleib, die Fühler, die Decken, die Flügel entfalten und straffen sich, und nun — ein geschwellter, summender Ballon — schwingt der Käfer sich auf.

Blutumlauf. Die allenthalben eintretende Luft erfrischt zugleich ununterbrochen das *Blut* des Insekts. Dasselbe kreist zwar nicht mehr in abgeschlossenen Bahnen und Gefäßen; vielmehr füllt der meist farblose Saft wandungslos die Höhlungen des Körpers. Aber da er überall den tausendfach verzweigten Luftröhren begegnet, so ist er als vollständig durchsäuertes arterielles Blut zu betrachten. Seine Bewegung vermittelt ein zylindrischer Kanal (das Rückengefäß), der durch seine Pulsation die Stelle des Herzens vertritt: sich ausdehnend sammelt er in den zahlreichen Eingängen seiner (8) Kammern das Blut, und treibt es, sich zusammenziehend, aus seiner vorderen Mündung im Kopfe wieder hervor. So strömt das Blut in einer beständigen, wenn auch unregelmäßigen Bewegung durch den Körper auf und ab.

Nahrung. Es leuchtet ein, daß diese kleine, aber rührige Thierwelt auch sehr reichlicher Nahrung bedarf. Die Insekten sind, in noch höherem Maße als die Vögel, gefräßig. Das bekundet sofort der ganze immer bohrende, immer wühlende Apparat ihrer Waffen; darauf deuten ihre zahlreichen Füße; darauf

auch die Gestalt ihres Leibes, sei es, daß sie sich zum strotzenden Sacke zusammenziehe, oder in den langen hungrigen Schlauch ausdehne. Und in der That giebt es kaum irgend eine organische Masse, welche diese Fresser nicht bewältigten. Pflanze oder Thier, flüssig oder fest, gesund oder krank, lebend oder todt — es gilt gleich: in und auf allen diesen Stoffen nähren sich Schaaren von Insekten. Nirgends freilich siedeln sie sich zahlreicher an als auf den Pflanzen. Da fällt von der Wurzel bis zum Samen, und von der Rinde bis zum Blatte Alles ihrer Zerstörung anheim. Weiß man doch, daß auf der Eiche allein gegen 200 Arten von Insekten leben, und daß eine Raupe binnen Monatsfrist das 60,000fache ihres eigenen Gewichtes an Futter zu sich nimmt. Und doch ist dies nicht das Höchste. Denn selbst die Härte mineralischer Körper widersteht ihnen nicht. In Druckerwerkstätten, Häfen und Munitionslagern hat man öfter Bleiplatten gefunden, die nach allen Richtungen von Insekten durchfurcht waren, und der Franzose Desmarets hat im Jahre 1844 ein ganzes Verzeichniß solcher metallnagender Kerfe aufgestellt, in welchem man mit Erstaunen neben kräftigeren Käfern auch einer Art der zartgebauten Fliege begegnet. So erscheinen denn diese Thiere in der That als die großen Vernichter in der Natur. Sie sind gleichsam ein fliegendes, kriechendes Feuer, das den geheimen Brand über ganze Erdstriche trägt und gerade da am unvertilgbarsten, wo die Fülle des Lebens am unerschöpflichsten quillt. Aber welch eine Armatur ist ihnen nun auch gegeben! Die Waffen, mit denen die mörderische Erfindsamkeit unseres eigenen Geschlechtes die Folterkammern und Rüsthäuser angefüllt, die unheimlich kunstvollen Instrumente des Operateurs reichen noch lange nicht an die Bewehrung dieser Legionen. Mit Zangen, Sägen, Spießen, mit Scheeren, Rüsseln, Schnäbeln, Bohrern, mit Wurfgeschossen und mit Gift beginnen sie ihr Werk, und ihrer Stärke gleicht nichts als ihre Ausdauer und ihre raubthierartige Gier. Wir übergehen hier die vielgestaltige, theils zur Vertheidigung, theils aber auch zur Befruchtung dienende Ausrüstung des Hinterleibes, jene eigenthümlichen Stacheln und Röhren des Afters, und betrachten nur die wirklichen Freßwerkzeuge. Dieselben sind verschieden je nach der Lebensweise des Thieres. Die der eigentlich fressenden Insekten bestehen aus sechs Stücken: aus einer quadratischen Oberlippe, die mit dem Kopfschilde beweglich verbunden ist, aus einer Unterlippe, zwei Oberkiefern und zwei Unterkiefern. Die seitlich eingelenkten Oberkiefer, meist hornig und hakenförmig, arbeiten wie Scheeren gegen einander; weiter nach innen stehen die zarteren und vielfach zusammengesetzten Unterkiefer mit ihren Tastern (Freßspitzen, Palpen), und den ganzen Apparat schließt die plattenförmige Unterlippe, die ebenfalls auf jeder Seite einen mehrgliedrigen Taster trägt. Ihr unterer, horniger Theil heißt Kinn; ihr oberer, häutiger wird Zunge genannt. Die letztere liegt daher nicht mehr zwischen Ober- und Unterkiefer, sondern zwischen dem Unterkiefer und der Unterlippe, auf letzterer angewachsen. Oft ragt sie über das Kinn hinaus und spaltet sich wohl, so daß außer der eigentlichen noch Nebenzungen (Paraglossae) erscheinen. Alle diese Platten, Haken und Spitzen wirken beim Fressen zu einem einzigen Mechanismus vereinigt, und es bedarf nur eines Blickes auf ihre Geschäftigkeit, um sich von der gefräßigen Natur der Kerfe zu überzeugen. Wo die Nahrungsstoffe der Insekten flüssiger Art sind, bei den wirklichen Saugern, war eine Umgestaltung dieser Mundtheile nothwendig. Sie verwachsen dann zu Pfriemen, Röhren und schöpfenden Gefäßen von ebenso wechselnder Form, als bedeutender

Freßwerkzeuge.

Kraft. — Wie oft selbst der Mensch die Schärfe alle dieser Werkzeuge empfinde, bedarf kaum erwähnt zu werden. Es giebt kein blutdürstigeres Thier, als die Mücke, deren Schwärme in gewissen Gegenden von Sibirien gleich langen Schichtwolken die Landschaft verschleiern, und sich über dem verzweifelnden Wanderer in einen Regen von tausend und aber tausend Nadelspitzen auflösen. Und wer hätte nicht von dem Moskito der südamerikanischen Stromebenen gehört, oder von den begleitenden Heeren der Stechfliegen, Lippenmücken und anderen dieser Vampyre? Aber wahrhaft furchtbar wird in jenen Zonen das bei uns nur lästige Geschlecht der Ameisen. Die tiefschwarze, zolllange Waldameise Peru's, der Sunchiron, steht unter ihnen an Furchtbarkeit oben an. Wenn er seinen großen Stachel in das Fleisch senkt, dann stürzt mit einem konvulsivischen Sprunge der Schläfer vom Lager und erliegt, wenn auch nur auf kurze Zeit, einem Schmerze, der sich bis zum Wahnsinn steigern kann. „Was der Jergon unter den Schlangen, ist diese Ameise unter den Insekten: sie vertraut auf die unfehlbare Wirkung ihrer Waffe und greift, auch unbeleidigt, Jeden an.“ Viele der hierhergehörigen Thiere sollen besonders das Blut der Europäer suchen.

Die Mücke.
(Fig. 142.)



Schärfe und Organe der Sinne.

Wäre dies begründet, so würde darin ein Zeugniß von der Spürkraft ihres Geruchs erkannt werden dürfen. Denn allerdings zeigt gerade dieser Sinn bei den Insekten eine vorzügliche Feinheit. Seltsamer Weise ist es der Wissenschaft noch immer nicht gelungen, den Sitz desselben mit Sicherheit zu ermitteln. Doch haben neuere Entomologen die Ansicht geltend gemacht, daß die Antennen (Fühler) nicht bloß Tastwerkzeuge, sondern zugleich und vorzugsweise Organe des Geruchs seien, während andere diese kunstvollen Hornfäden für das Ohr der acht- und regsamen Thierwelt erklären. Für beide Ansichten spricht der mikroskopische, von Poren durchsetzte, mit feinsten Häutchen ausgekleidete Bau der Fühler; für die letztere vielleicht auch der öfter beobachtete Umstand, daß gewisse Käfer, durch einen plötzlichen lauten Ton erregt, die Fühler wie horchend emporrichten. Jedenfalls sammelt sich in ihnen eine hohe Kraft der Empfindung; man kann sie das geistigste Organ an diesen merkwürdigen Thieren nennen. Sie fehlen daher keinem Kerf, sitzen stets am Kopfe, und sind von äußerster Beweglichkeit. Bald kaum sichtbar, bald länger als der ganze Körper, bald aus nur wenigen, bald aus mehr als hundert Gliedern zusammengesetzt, wechseln sie nicht minder ab in ihrem innern Bau, als in der äußeren Gestalt. Sie bilden Fäden und Schnüre, Zacken und Fächer, endigen sich in Knöpfe, Ballen und Spitzen, sind hier mit Borsten, da mit Blättern, noch öfter mit zartem Flaum besetzt, aber sie erscheinen auch glatt, selbst glänzend wie Stahlfäden, und während sie bei den einen geknickt sich zusammenfalten, wohl gar in eine kleine Scheide zurückziehen (Drehkäfer), so strecken sie sich bei andern die ganze Länge des Leibes hinab. — Der Feinheit des Geruchs entspricht ein oft sehr wählerischer, leckerer Geschmack. Wo die Zunge eine fleischige ist, mag er in dieser wirken, und bei den Sauginsekten vielleicht am wenigsten entwickelt sein. Die sorgsamsten Untersuchungen hat man aber dem Auge der Kerfe gewidmet. Nur wenigen, im Dunkel lebenden Käfern fehlt jeder Gesichtssinn; die große Mehrzahl hat zwei äußerst kunstvoll zusammengesetzte Augen, denen sich oft noch einige einfache (Nebenaugen) zugesellen. Die

ersteren heißen Netzaugen. Sie treten wohl in großer Halbkugel an den Seiten des Kopfes hervor und zeigen eine aus Tausenden sechseckiger Facetten bestehende Oberfläche: jede einzelne gleichsam ein besonderes, aber unbeweglich auf einen Punkt gerichtetes Aeuglein, bisweilen noch mit einem Härchen, wie mit einer Wimper versehen. Solcher Facetten zählte man im Auge der Bremse an 7000, bei der Libelle an 12,000; ja bei einzelnen Schmetterlingen stieg die Zahl auf 60,000. Das Bild, welches in ihnen reflektirt, mag einer aus ebenso vielen Punkten aneinander gefügten Mosaik verglichen werden. Ob aber diese Massen-Augen mehr für nähere oder für weitere Entfernungen organisirt sind, dürfte immer zweifelhaft bleiben. Zwischen denselben stehen (die Käfer ausgenommen) auf der Stirn noch 1 bis 3 Nebenaugen von kleiner und einfach gerundeter Gestalt. Gewisse flügellose Insekten haben nur derartige Augen; ebenso die Larven, die jedoch häufig auch ganz blind sind.

Alle Organe der Sinne empfangen ihre Nerven aus dem ersten über dem Schlunde liegenden Ganglienknoten; die Zahl dieser letzteren aber entspricht der Zahl der Körperringe, so daß 2 im Kopfe, 1 bis 3 in der Brust, 4 bis 9 im Hinterleibe liegen. Man sieht: es ist ein einfaches, ja dürftiges Nervensystem, und schon dies muß Zweifel erregen gegen die hohe psychische Begabung, welche von Alters her und allerdings nicht ohne Schein der Wahrheit den Insekten zugeschrieben wird. Denn in der That lassen die architektonischen und politischen Triebe derselben Alles hinter sich, was sonst der Instinkt der Thierwelt an Wundern aufweist. Die gewölbähnlichen Bauten der Termiten, die bei einer Höhe von 10 bis 20 Fuß einen Umkreis von 50 bis 100 haben, imponiren nicht bloß durch ihre Größe und die selbst einer Büchsenkugel widerstehende Härte, sondern sie zeigen auch dem ins Innere dringenden Beobachter in ihren mäandrisch gewundenen Gängen und Röhren, in ihren Kammern und Plätzen eine Berechnung von überraschendem Scharfsinn. Und nun vollends die vielbesungenen Bienen, in deren Staaten Plato einst das Ideal seiner Republik erkannte! diese „Vögel der Musen“, wie sie Varro genannt hat! Wer je schon einen Blick gethan in ihre aus flüssigen Krystallen gebaute Stadt, ja wer nur einmal das Ohr an die Pforte dieser Zellen gelegt und den fröhlichen Päan ihres Fleißes vernommen, der begreift wohl, wie dieses Thier als ein von einem göttlichen Verstande angeregtes geheiligt werden konnte; den wird es nicht mehr befremden, daß die Kirchenväter einst in ihm ein Bild aller Christenweisheit und -Tugend erkannten, oder daß nach indischem Mythus den Krischna eine Biene umschwärmt, wenn er das Wesen der Gottheit offenbaren will. Aber bei alledem leiht zuletzt auch hier nur der Mensch unbewußt dem Thiere, was ihm allein zukommt. Es ist gleichsam nur der dämmernde Wiederschein des eigenen Geistes, der ihm aus dem Wesen und Thun desselben entgegenblickt. Alle jene Bauten, Züge und Kriege, alle jene Gemeinden und Staaten verdienen Bewunderung. Gewiß! Aber sie verdienen schwerlich mehr bewundert zu werden, als etwa das geheimnißvolle Schaffen und Wirken der unbeseelten Naturkraft im Reiche der Pflanzen und Gesteine. Kurz, bei aller Scharfsichtigkeit ist es doch nur ein blindherrschender Instinkt, dem das Insekt gehorcht, und der sich bei dem niederen Thiere um so außerordentlicher entwickelt, je weniger es Antheil hat an dem sinnenden, frei erfindenden Geiste. Eben so wenig dürfen jene Listen, durch welche z. B. der Ameisenlöwe (Myrmecoleon) sich seiner Beute bemächtigt, oder der sich todt

Nervensystem.

Kunsttriebe.

stellende Fallkäfer (Cryptocephalus) den Feind zu täuschen sucht, für etwas mehr angesehen werden, als für ein instinktives Gesetz. Der Schein der Geistesgegenwart, des Zufälligen und Berechnenden, der in solchem Verfahren liegt, ist doch schließlich eben nur Schein.

Wie diese Triebe der Insekten an die Vögel erinnern, so auch ihr Tag- und Lichtleben. Ἡλιομανής, die „Sonnenschwärmende", nannte Aristophanes die Zikade; aber nicht sie allein, alle Kerfe lieben und suchen den heißen Strahl. In ihm erwachen sie zu regem Leben; glänzender entwickeln **Verbreitung.** sich ihre Farben, kräftiger ihre Gestalt, ihre Fruchtbarkeit wächst, und, wie im Wohlgefühle des Daseins, lassen sie ihre seltsam schwirrende Musik erklingen, in der die Brutwärme der Erde gleichsam hörbar wird. Nirgends finden sich daher die Insekten massenhafter als in den tropischen Erdstrichen. Die Zahl der dort lebenden, obgleich nur zum Theil bekannt, übertrifft die der gemäßigten Zone so bedeutend, daß ein Entomolog auf einem afrikanischen Gebüsch binnen wenigen Stunden ebenso viele Arten von Käfern und Schmetterlingen sammeln könnte, als in unserer Heimath während mehrerer Monate. Doch giebt es allerdings selbst mitten im Eise eines ewigen Winters noch Insekten, und wie unter den Vögeln, so fehlt es auch in dieser Klasse **Lebenskraft.** nicht an zahlreichen nächtlichen Thieren. — Ihre Lebenskraft, insbesondere ihre Widerstandsfähigkeit gegen tödtende Kälte, setzt bei der oft so zarten Bildung doppelt in Erstaunen. Eine Akis, welche man im November an die Nadel gespießt, lebte bis in den März des folgenden Jahres; noch wunderbarer ist was J. Roß von den Larven einer Motte erzählt, welche er im hohen Norden gesammelt. Er brachte sie aus der warmen Kajüte an die Luft bei einer Kälte von 30 Grad. Sofort erstarrten und gefroren sie alle. Als er sie jedoch nach drei Monaten wieder in die Kajüte bettete, erwachten sie sämtlich wieder, und nachdem er sie hierauf von Neuem einer noch höheren Kälte ausgesetzt, kamen von 30 Motten noch 23 zum Leben. Dennoch ist das Dasein der Insekten meist nur von kurzer Dauer: ein Sonnen- und Blumenleben, das im Herbste endet, aber in zahllosen Eiern

Insekteneier.

(Fig. 143.)



(Fig. 144.)



(Fig. 145.)



ein neues Geschlecht hinterläßt. Diese Eier zeigen keineswegs immer das gewohnte Oval; vielmehr erscheinen Formen, die oft an die zierlichen Gehäuse der Pflanzensamen und selbst an krystallische Bildungen erinnern. Sie werden mit nie trügendem Instinkte geborgen. Dem Lichte entzogen, in der Rinde der Bäume, unter Steinen, in der Erde, in faulenden Stoffen liegen sie, oft noch durch besondere Vorrichtungen geschützt. Bald entwickelt **Verwandlung.** sich aus ihnen die Larve, ein dem Mutterinsekt kaum vergleichbares Thier: gleichsam der Kerf im Stadium des Wurms. Der gliederlos windenden Gestalt fehlt oft selbst der Kopf (Made), während bei andern mit dem Kopfe zugleich sechs Füße hervortreten (Engerlinge), und bei den Raupen zu diesen noch eine Reihe fußähnlicher Haken hinzukommt. Alle aber zeichnen sich durch Unersättlichkeit aus. Sie sind die eigentlichen, gefürchteten Schlinger

dieser Thierklasse, und ihr wühlendes Gewimmel erregt oft noch mehr Entsetzen als das ekle Mahl, an dem sie schwelgen. Nach einer mehrmaligen Häutung verwandelt sich die Larve in eine Puppe (Nymphe): eine neue wiederum völlig abweichende Form, der Kerf gleichsam in der Maske des Krustenthieres. Er liegt in einer härteren, zylindrischen oder eckigen Schale, wie in einer Urne, häufig ohne alle Regung, und durch seidenartige Gespinnste umhüllt. Das Leben ist scheinbar zurück gesunken. Aber es bereitet sich in der Stille die neue Wandlung, und endlich nach Monaten und Jahren sprengt den Verschluß das vollkommene, wirkliche Insekt. Diese Enthüllungen und Entwickelungen des Lebens waren in der That zu wunderbar, als daß nicht Glaube und Dichtung — des Bildes so oft bedürftig! — sie ahnend hätte ergreifen sollen. Die zeichenredende Natur aber hat wohl gewaltigere Symbole, doch nie ein sinnvolleres gegeben, als den, aus seinem Sarge hervorbrechenden Falter: die leuchtende Hieroglyphe der Unsterblichkeit. — Inzwischen erfolgt jene Verwandlung nicht immer in der bezeichneten Weise. Sie ist nur eine unvollkommene (Ametabolie), wo das Insekt auf allen Stufen im Wesentlichen gleiche oder ähnliche Gestalt zeigt, wo daher auch die Nymphe, wie die Larve, sich frei bewegt und Nahrung zu sich nimmt. (Halbflügler, Grab- und Netzflügler.) Eine vollkommene Verwandlung (Metabolie, Metamorphose) setzt dagegen auf allen Stadien neue Formen und Organisationen voraus; wie bei Schmetterlingen, Käfern, Haut- und Zweiflüglern.

Zerstörende Kraft der Insekten.

Es wird sich aus der vorstehenden Charakteristik bereits ergeben, daß der Kampf gegen diese „rüstige, kluge, so schöne als widerliche“ Thierwelt recht eigentlich zu den Herkulesarbeiten der Civilisation gehört. Der Mensch, in keiner Kunst erfindrischer als in der des Krieges, erscheint ihr gegenüber um so machtloser, je kleiner und unfaßbarer sie ist. Er gleicht oft genug nur dem Riesen, der die Wolke, den Nebel bekämpft. Denn wie Wolken und Nebel umgeben, umschweben sie ihn überall, ja man möchte sagen, er athme sie mit der Luft, sie seien selbst nichts als lebendig gewordene Luft, als zuckende, stechende, saugende Atome der Elemente. Wer nach Beispielen verlangte für die verheerende Macht dieser Geschöpfe, den würden wir auch hier an die Geschlechter der Ameisen erinnern. Auf dem ost- und westindischen Archipel erscheinen sie in zahllosen Arten und in fabelhaften Massen. Die Insel Sumatra, die ihren Namen*) von der Ameise führt — ein Paradies an Fruchtbarkeit! — ist zum Theil durch dieselben verwüstet. In den prachtvollen Waldungen bedecken sie jeden Pfad, jeden Strauch, jedes Blatt; die riesenstarken und eisenfesten Stämme der Teakbäume werden von ihnen zu staubigen Mumien ausgehöhlt, und wo sie in die leichten Wohnungen der Menschen dringen, lassen sie selten etwas Anderes zurück als Schutt und Moder. Aus Brasilien schreibt ein Kolonist: „Vierzehn Jahre lang habe ich umsonst die Kräfte meiner Sklaven gegen die Tanajura's aufgeboten; ich habe sie mit Feuer und Wasser, mit Schwefel und Kampfer, mit Gift und Rauch bekämpft, ich habe sie bis 25 Fuß tief unter die Erde verfolgt, habe Tausende von ihren Bauten gesprengt, und dennoch sind meine Pflanzungen noch heute der schrecklichsten Zerstörung preisgegeben.“ Ja, am Parana und Minas haben dieselben Thiere die halbe Provinz St. Paulo in eine Oede verwandelt. („Natur“ 1855, Nr. 20.) Und wer erinnerte sich nicht der

*) Sumatra etwa „das Ameisenland“. Sumat die Ameise, raya groß.

wandernden Heuschrecken? „Es ziehet herauf in mein Land ein mächtiges Volk, und deß ohne Zahl; das hat Zähne wie Löwen, und Backenzähne wie Löwinnen.“ So ruft der Prophet des A. T., und alle Reisenden stimmen diesem Bilde bei. Oft in breiten, weiten Schwärmen den Himmel verdunkelnd oder wie ungeheure Rauchsäulen emporsteigend und fortwirbelnd, dauern ihre Züge zuweilen stundenlang. Wo sie niederfallen, decken sie den Boden, und vertilgen Alles bis zur Wurzel hinab. Wie diese furchtbare Feindin die Saaten des Ackerbauers, so gefährdet in den wasserreichen Niederungen Afrika's die Tsetsefliege (Tsaltsalya, Glossina morsitans) die Heerden des Nomaden. Nicht größer als unsere Schmeißfliege, tödtet sie mit ihrem Gifte Schafe und Rinder, Pferde und Kameele, und häufig sind Reisende in jenen menschenarmen Gegenden durch sie ihrer unentbehrlichen Reit- und Zugthiere, häufig ganze Stämme ihres Viehstandes beraubt worden. Daß es endlich auch im Norden an solchen verderblichen Insekten nicht fehle, ist bereits bei der Schilderung des Rennthieres und der dasselbe verfolgende Bremse (vergl. S. 177) angedeutet worden.

Ihre Feinde.

Dieser Macht gegenüber hat jedoch die Natur selbst dem Menschen ihre Hülfe gesendet. Wie überall erhält sie auch hier das große Gleichgewicht der Kräfte. Zahlreiche Käfer und andere Insekten übernehmen in ihrer Kleinwelt die Rolle der Raubthiere, sei es, daß sie mit lauernder List ihre Beute berücken, oder in Schaaren gesammelt und mit wilder Gewalt sich derselben bemächtigen. Andere, wie die Schlupfwespen, nähren sich parasitisch von dem Leben ihrer Verwandten. Sie legen Eier auf die Haut einer Raupe; die ausschlüpfenden Larven bringen in das Fleisch, zehren an dem schmerzgepeinigten Thiere, und verlassen es zuletzt nur, um sich, als Puppe, auf dem Leichnam anzuspinnen. Auch höhere Ordnungen sind auf Insekten angewiesen. Unter den Säugethieren genüge es, an das Schuppenthier zu erinnern, den Feind der Termiten, oder an unsere Igel und Maulwürfe, die so manchen Engerling und so manchen Käfer vertilgen. Die eigentlichen Insektentödter aber sind die Vögel. Wo den Menschen und den Vierfüßer die Schnelligkeit der Bewegung und die Sicherheit der Waffe verläßt: da treten sie ein. Es wäre überflüssig, die Geschlechter aufzuzählen, die über jenen schwärmenden und wimmelnden Wolken als geflügelte Vernichter schweben; man braucht nur einer Schwalbe, einem Sperling, einer Meise zuzusehen, um das große, oft genug verkannte Verdienst zu würdigen.

Bedeutung der Insekten.

Aber diese gefürchteten, verfolgten Insekten selbst haben wiederum ihr eigenes Verdienst und ihre unersetzliche Stelle im Kosmos der Erde. Auch auf sie selber trifft, was so eben von ihren Feinden gesagt wurde; denn auch sie sind nur da, um jenes Gleichgewicht der Kräfte in der lebenerfüllten Schöpfung zu bewahren. Ihre Zerstörungen, wie verderblich im Einzelnen, dürfen im großen Ganzen doch nur als ein Segen der Natur betrachtet werden. Wollte man die ökonomische Bedeutung der Insektenwelt mit Einem Worte aussprechen, so ließe sich sagen: sie seien zu Reinigern der Erd- und Luftveste bestellt. Wo irgend ein Thier stirbt, wo irgend etwas Lebendiges fällt, da erscheinen sofort ihre kriechenden und fliegenden Schaaren. Ihr spürender Geruch führt sie aus Fernen herbei, welche weit über die Tragkraft unseres Sinnes hinaus reichen. Und nun sehe man die eifrigen, unerschrockenen Arbeiter, wie sie über ihre Beute herstürzen, sie zerschneiden, zerlegen, in Nichts zerfasern, so daß zuletzt der bloße Knochen bleibt! Keine Woche ist vergangen, aber die Leiche ist verschwunden; sie hat einer Million

anderer Wesen das Dasein gegeben: die tödtlichen Gase sind vertilgt und in den großen Kreislauf des Lebens zurück geleitet. So erklärt sich schon aus dieser Thätigkeit, warum gerade in den heißeren Klimaten die Zahl der Insekten ins Unendliche geht. Dort brütet die Sonne aus dem modernden Thier- und Pflanzenleben rascher die pestartigen Fieber und Seuchen; aber die Dämonen zu bekämpfen, ruft nun dieselbe Sonne eine hülfreiche Welt herbei: ihre Strahlen sind nicht mehr die Todesgeschosse, von denen der griechische Dichter singt, sondern sie haben sich verwandelt in die siegenden Pfeile der „unheilwehrenden" Gottheit. Und so mochte, um ein einzelnes Beispiel zu erwähnen, jener heilige Käfer der Aegypter (Ateuchus sacer, das Thier der Skarabäen-Gemmen), der im nächtlichen Dunkel große Kugeln verwester Stoffe fortrollt und in die Erde verschwinden läßt, ursprünglich wohl auch als ein Glied der zahlreichen Wohlthäterreihe verehrt werden, welcher Aasgeier, Raben und andere Thiere zugehören. Wahrscheinlich erst später erhob ihn die priesterliche Allegoristik zu einem astronomischen Sinnbilde der Weltkraft, welche allnächtlich den Sonnenball weiter nach dem Ostpunkte zurückschob*). Aber doch ist die Zunft dieser Thiertödter und Bestatter verhältnißmäßig nur klein. Bei weitem die meisten Insekten leben auf und von Vegetabilien. Sie sind Pflanzenthiere. Ihre Aufgabe aber besteht seltener darin, die Vegetation durch Uebertragung des Blüthenstaubes zu vermehren, als im Gegentheil die Ueberfülle derselben durch ihre Waffen und Gifte zu vermindern. Wer die Schilderungen liest, welche die Reisenden von der jedes Maß übersteigenden Kraft des tropischen Pflanzenlebens entworfen haben, wer sich daran erinnert, daß in jenen glühenden Zonen oft aus dem Wipfel eines einzigen Baumes sich ein ganzer Wald herabsenkt, der wird erkennen, daß es einer außerordentlichen Macht bedurfte, um die wuchernde Zeugung in Schranken zu erhalten. Die Axt des Kolonisten war ein unzulängliches, schwächliches Werkzeug, nur die Lanzetten und Sägen der Myrmidonen zeigten sich dem Kampfe gewachsen. Sie allein können dem Menschen eine Bahn brechen in der Wildniß, sie erst können ihm die Erde als sein eigen überliefern. So betrachtet erscheinen sie denn nicht mehr als Feinde, sondern als Bundesgenossen unseres Geschlechts, ja als die eigentlichen Mineurs der Civilisation. Wo sie den Boden bereitet haben, da grade sprießt die Saat am üppigsten. Auf der vom Liambye durchströmten Ebene Afrika's sah Livingston keine anderen Erhebungen als die Riesenhügel der Ameisen. Aber von den Thieren verlassen, waren sie durch den Fleiß der Eingeborenen in Erntefelder verwandelt, welche Mais, Tabak und jede erlesene Frucht jenes Erdstriches in reicher Fülle trugen. — Dem gegenüber will es wenig bedeuten, daß einzelne Insekten auch unmittelbar dem Menschen nützen. Doch mögen die Bienen unvergessen sein, die prächtig färbenden Cochenillewürmer und vor allen die seidespinnenden Magnans, die „vermicelli santi", wie ein italiänischer Dichter sie begeistert nannte. Selbst als Nahrung dienen einige: von Heuschrecken nähren sich zahlreiche Stämme

Heiliger Ateuchus.

(Fig. 146.)



*) Die Griechen hielten das Bild für einen Taschenkrebs; daher das Sternbild des „Krebses".

des Orients; aus den Arten der Schabe bereiten die Chinesen ihre als „Soya“ berühmte Sauce; ja auf mexikanischen Märkten erhält man Brot, das aus Insektenmehl gebacken ist. Die Erzeuger desselben gehören zu dem Geschlechte der Wasserwanzen (Corixa femorata, C. mercenaria); sie legen ihre Eier zu Millionen auf eine Binse der Seeufer, und wie bei uns die Kornähren geschnitten werden, so schneidet der Mexikaner diese Halme, drischt sie und gewinnt zuletzt ein Gebäck, das fischähnlich schmeckend schon seit Jahrhunderten eine Lieblingsnahrung des Volkes ausmacht.

Zahl, Größe, Verbreitung.

Die Welt der Insekten ist so vielartig, daß eine genauere Schätzung derselben kaum versucht werden kann. Burmeister giebt die Zahl der Arten auf 90,000 an. Ihrer Verbreitung setzt nur das Eis der Pole und das Salzwasser des Ozeans Schranken, doch fand man selbst hier noch einzelne. Viele verbergen sich, als ein bloßer Staub, vor dem unbewaffneten Auge, und die 3, 4 Zoll langen Lamellicornien gehören schon zu den Riesen unter diesen Zwergen; der größte derselben, der stolz gehörnte Herkules (Dynastes Hercules) mißt 5 Zoll. Der Farbenschmuck der Käfer leuchtet mit metallischem Glanz; zarter und von den herrlichsten Zeichnungen gehoben erscheint er bei den Schmetterlingen. Unter ihnen stehen wiederum die der Tropen obenan, die in ihrer stummen und wehrlosen Schönheit — geflügelte Räthsel — vor dem Reisenden im Walddämmer auf- und abschweben. Ist dies schon

Herkuleskäfer.
(Fig. 147.)



Leucht-Insekten.

ein reizender Anblick, so wird er doch weit übertroffen von dem Schauspiele, welches der Urwald zur Nachtzeit gewährt. Dann entzünden zahllose phosphoreszirende Insekten ihre Feuer, und erfüllen Luft, Gebüsch und Erde mit Glanz. Unsere Johanniswürmchen können keine Vorstellung geben von der Pracht solcher Scenen. In gradlinigem Fluge trägt der Elater zwei Punkte beständigen Lichtes, zwei nervenversehene Organe auf dem Brustschild; die Lampyris wiegt sich in unsicheren Linien durch die Luft mit ab- und zunehmendem Schimmer des Unterleibes, während die große Fulgora den blasenartigen Kopf in ein Laternchen verwandelt, so hell, daß man dabei lesen könnte. Andere Lichtträger gesellen sich ihnen. So, als sei man in einen Märchenwald versetzt, zucken die lebenden Funken nah und fern, in Höhen und Tiefen, und schlingen ihre Feuerarabesken durch die Nacht. Um den Zauber zu vollenden, stimmen mit dem Einbruch des tiefern Dunkels andere Geschlechter dieser Thierwelt ihre Musik an. Beängstigte vorher das

Töne der Insekten.

lautlose Schweigen der Natur, so erschreckt jetzt fast das meilenweit erklingende Getön. Es ist, als habe der Wald auf einmal tausend Zungen erhalten. Es schwirrt von Halm und Blatt und Strauch, bald gleich Silberglöckchen läutend, bald pfeifend und geigend, bald zischend und krächzend, als mische sich das Geschrei der Vögel ein. Plötzlich wieder verstummt Alles — die alte Stille lagert sich über die Wipfel — die Feuerfliegen ziehen ihre magischen Kreise — aber dann von Neuem, wie auf ein geheimes Signal, beginnt das zirpende, singende, schnarrende Konzert. Dabei halten alle die tausend Spieler das strengste Zeitmaß; keiner, der seine Saite zu früh, oder zu spät

anschlüge. So wiederholt sich jeden Abend, genau zu derselben Stunde und Minute dieser myriadenstimmige Chor. — Man weiß, daß es vornehmlich die Geschlechter der Lokusten, Grillen und Zikaden sind, welche derartige Töne hervorbringen. Eine der vernehmbarsten Zikaden ist die große, grün und rothgefärbte Tosena fasciata; „Waldschriller" nennen sie die Sundanesen, und ihr Lärm wirkt wahrhaft betäubend. Um ihres zarten Lautes willen priesen dagegen die Alten ihre Tettix,

„die mit dunkeler Schwinge dahertönt,
Sitzend auf laubigem Sproß, und den Sterblichen Sommergesang bringt."
(Hesiod.)

Homer vergleicht ihr die milde Stimme Nestors, Anakreon hat ihr eines seiner sinnigsten Lieder gewidmet, und manch kleines Marmordenkmal bezeichnete auf den Villen der Alten die Stätte, wo ihr „melodischer Fittig" modert. — Allerdings ist es nun niemals ein eigentlicher Stimmlaut, aber wohl auch nur selten der bloße, schwirrende Flügelschlag, den die Insekten vernehmen lassen. Wenn dagegen Aelian sagt, daß Menschen und Vögel mit dem Munde singen, die Insekten aber „mit den Hüften", so ist dies wenigstens von einigen in der That richtig. Denn bei den Lokusten, wie bei den Grillen, strömt die Luft der Tracheen gegen ein tambourinartig schwingendes Häutchen an den Oberflügeln und bringt bald dumpfere, bald schärfere Töne hervor; bei einigen Schmetterlingen scheint die Luft aus dem Kopfe zu dringen. Die Heuschrecken aber sind wahre Geiger, denn sie streichen ihre gezähnten Hinterschenkel bogenähnlich über die Flügeladern. Noch andere Insekten reiben gewisse Rumpftheile an einander, und der Pochkäfer, der bekannte wahrsagende Klopfgeist unserer Häuser, läßt in abgemessenem Rythmus sein Picken erschallen, indem er trotz seiner Kleinheit den Kopf mit außerordentlicher Kraft gegen das Holzwerk schlägt. Das Volk aber hört in diesen räthselhaften Locktönen seit alter Zeit die unheilverkündende Uhr des Todes.

Tonwerkzeuge.

Wenn gleich nun verhältnißmäßig nur sehr wenigen Insekten tönende Werkzeuge verliehen sind, und die meisten in stummer Arbeit ihr Leben verbringen: so vernimmt das Ohr doch selbst in der Stille des Mittags und der Mitternacht das geschäftige Weben dieser Thierwelt. Dem Boden nahe und in den unteren Schichten des Luftkreises, in jedem Strauch, in der gespaltenen Rinde der Bäume, in der aufgelockerten Erde regt sich hörbar das Leben. Alles verkündet eine Welt thätiger organischer Kräfte. Es ist, wie Humboldt sagt, gleichsam eine der vielen Stimmen der Natur, welche allenthalben das fromme, empfängliche Gemüth des Menschen ansprechen.

Man theilt die Insekten in solche mit vollkommner Verwandlung (Metabola) und mit unvollkommner Verwandlung (Ametabola).

Eintheilung.

Zu der **ersten Gruppe** gehören:

1. Die Käfer (Coleoptera), mit 4 Flügeln, deren vorderes Paar hornartig, deren hinteres häutig ist. Nager.
2. Die Schmetterlinge (Lepidoptera) mit 4 häutigen Flügeln, welche von staubähnlichen Schuppen bedeckt sind. Sauger.
3. Die Immen (Hautflügler, Aderflügler, Hymenoptera) mit 4 durchsichtigen, ästiggeaderten Flügeln, deren vorderes Paar länger und breiter ist. Nager.
4. Die Fliegen (Zweiflügler, Diptera) mit 2 nackten, durchsichtigen Flügeln. Sauger.

Zu der **zweiten Gruppe** gehören:

5. Die Netzflügler (Neuroptera) mit 4 enggegitterten Flügeln von bald gleicher, bald ungleicher Länge. Nager.
6. Die Geradflügler (Orthoptera) mit 4 ungleichartigen Flügeln, deren vorderes Paar pergamentartig und gerade, deren hinteres häutig, breiter und im Zustande der Ruhe fächerähnlich in Längsfalten gelegt ist. Nager.
7. Die Halbflügler (Schnabelkerfe, Hemiptera) mit 4 ungleichartigen Flügeln, deren vorderes Paar am Grunde leder- oder hornartig, deren hinteres häutig ist. Sauger.

Die Spinnen.

(Arachnida.)

Spinnenthiere. Wie sehr immer die Spinnen den Insekten ähneln, so fehlen doch ihnen allen die Flügel und Fühler, welche bei jenen eine so außerordentliche Entwickelung zeigen. Dieser Mangel bekundet sofort die niedere Organisation und die veränderte Lebensweise. Dem festen Boden angehörend, vermögen nur wenige Arten sich in die Luft zu erheben, indem sie sich, auf seidener Fähre, den steigenden und sinkenden Strömungen derselben überlassen, und nur eine einzige Spinne hält sich im Wasser auf (Wasserspinne, Argyroneta). Fast alle aber sind Räuber; die es nicht sind, leben parasitisch auf anderen Thieren, selbst auf dem Menschen. Der Bau und Charakter der Spinnen steht hiermit in völliger Uebereinstimmung. Statt des gleichsam exzentrischen Typus der Kerfe begegnet eine mehr zusammengefaßte Gestalt. Die Ringe, in welche dort der Körper sich scheidet, beginnen hier zu verschwinden; Kopf und Brust verschmelzen zu einem Ganzen (Cephalothorax), und zuweilen verwächst damit der Hinterleib (Milben). Bei den Spinnen, den eigentlichen Charakterthieren dieser Ordnung, heftet sich der ungegliederte Sack des Bauches durch einen Stiel an das Bruststück; bei den Skorpionen ist der Hinterleib mit seiner ganzen Breite an demselben befestigt, aber seine Hornringe sind deutlich geschieden und verjüngen sich schwanzartig. An der Brust gelenken auch die Füße, meist 8: als habe die Natur das fehlende Flugorgan durch ein neues Fußpaar ersetzen wollen. Sie sind wirkliche Raubfüße. Immer siebenfach gegliedert, oft von außerordentlicher Länge und mit Haaren umbuscht, endigen sie in zwei, drei Klauen. So geräuschlos als schnell befähigen sie das Thier zu Lauf und Sprung, und wo die Krallen kammförmig gezähnt sind, entwickeln sie neben großer Kraft eine noch größere Geschicklichkeit. Der Fuß verwandelt sich dann gleichsam in die spinnende Hand, deren Geflecht keine Kunst der Spindel oder des Webstuhls erreicht. Aber auch dieses luftgewobne Wunderwerk dient gewöhnlich nur dem Raube. In seinen Fäden verstrickt sich die Fliege und der Falter, um machtlos unter dem Biß der hervorstürzenden Jägerin zu verenden. So vereinen sich Stärke und List zum Bilde des Raubthieres. Dazu fügte die Natur auch hier jene Häßlichkeit, mit welcher sie sonst wohl die Raubgeschlechter der Thierwelt umgab. Der bloße Anblick der Spinnen ist furchterregend. Die bald gierig langen, bald tückisch gekrümmten Füße, die düstergraue Farbe, die selbst einzelne schöne Zeichnungen nur um so un-

Spinnenfuß.

(Fig. 148.)



Gestalt.

heimlicher machen, die Weiche der Haut, die nur bei einigen sich plastisch verhärtet — wer empfände vor dem Allen nicht einen gewissen Schauder!

Wer es nicht wüßte, dem würde schon das Gefühl es sagen, daß eine große Zahl der hierhergehörenden Thiere giftig sei. Dieses Gift sammelt sich in einer Drüse, welche entweder (wie bei den Skorpionen) in dem Stachel des Schwanzes, oder (wie bei den Spinnen) in den Zangen des Gebisses ausmündet. Seine Wirkung ist — erwägt man die Kleinheit des Thieres — von außerordentlicher Kraft. Ein einziger Biß der Spinne genügt, um jedes Insekt zu lähmen oder zu tödten; ja in den brasilianischen Bergwerken stellt eine große, behaarte Erdspinne den Lastthieren nach, indem sie dieselben in die Fersen beißt, und dadurch eine Art Gliedfäulniß hervorbringt, welche mit dem Abfallen des Hufes endigt. Aber auch der Mensch bleibt nicht immer ungefährdet, so geringe Wahlverwandtschaft im Allgemeinen das Gift der Spinnen zu seinem Blute hat. Der Stich des schwarzen Skorpions (Salzskorpion der Araber, Scorpio occitanus) ist mit Recht sprichwörtlich geworden. Kaum läßt sich das Pünktchen erkennen, in welchem der glühende Tropfen eindrang, und doch durchwühlt der Schmerz nach wenigen Minuten schon das ganze Glied, den ganzen Körper, und rafft oft nicht bloß Kinder, sondern selbst kräftige Männer hin. Ebenso führen einige unter den Spinnen verderbliche Gifte. Zwar nicht die von der Sage so oft genannte Tarantel Italien's, wohl aber die ebenda lebende Malmignette, deren Biß plötzliche Erkaltung des Körpers und in einzelnen Fällen bleibende Leiden nach sich zieht. Geradezu tödtlich ist endlich der Saft einzelner Vogelspinnen; mit ihm tränken die Buschmänner ihre Pfeile. Wo dagegen ein Giftapparat fehlt, pflegt wohl das Gebiß um so größere Schärfe zu zeigen. Im Allgemeinen besteht dasselbe aus je zwei Ober- und Unterkiefern und einer Unterlippe. Aber die Formen derselben wechseln mannigfach; die zwei- bis viergliedrigen Oberkiefer erscheinen in ihrer Härte und Zuspitzung bereits als eigentliche Waffen: sie stellen Scheeren, Zangen oder Lanzetten dar. Ihnen entsprechen am Grunde des Unterkiefers die Taster, die sich oft fadenartig ausspinnen, oft auch zur Scheere gliedern, bei noch andern fußähnlich gestaltet sind. Man hat sie deshalb zuweilen als wirkliche Füße betrachtet, während sie in der That tastende, greifende Werkzeuge des Raubthieres sind. Bei den Milben treten Schnäbel und Rüssel an Stelle der nagenden Mundtheile; bei der verrufensten unter ihnen, der Sarcoptes scabiei, einem mikroskopisch kleinen Parasiten, starrt der Mund von Borsten, und selbst die Füße saugen sich fest. Die Hartnäckigkeit und Schmerzhaftigkeit einer solchen Plage erklärt sich demnach zur Genüge. Unter andern hierherzählenden Thieren sind auch die Zecken (Ixodes) bei uns bekannt, die sich mit scharfen Zangen auf der Haut anklammern und allmählich den ganzen Kopf hineingraben, dem aber der ekelhaft schwellende Leib nicht zu folgen vermag. Die tropischen Arten derselben können zu einer wahren Geißel werden. Auf dem Körper des Menschen, zwischen dem Gefieder der Vögel, in dem Haar der Säugethiere nisten sie sich ein; selbst durch die schlüpfrige Haut der Frösche und unter den Schuppen der Eidechsen finden sie den Weg. Am gefährlichsten sind die unsichtbar kleinen Antanas. Denn indem sie sich unbemerkt in die Haut bohren, vermehren sie sich dort in unglaublicher Schnelle und in unglaublichen Massen, und erst, wenn schon Tausende bei einander sind, verräth sie die mißfarbige, rasch um sich greifende Entzündung. Die Indianer einzelner Landstriche von Peru sind dieser Plage vorzüglich aus-

Gift derselben.

Gebiß.

Zecken.

gesetzt; oft um die Zeit der Cocaernte, wenn sie aus den Thälern in die höhergelegenen Gebirgswälder gehen, kehren sie gräßlich entstellt, mit krebsartig zerfressenem Gesichte zurück. (Tschudi.)

Sinne und Instinkt. Der Mangel eines Gesichtssinnes mag dem Charakter dieses wühlenden Ungeziefers ebenso entsprechen, als die Scharfsichtigkeit dem Raubleben der übrigen Spinnenthiere. Dieselben haben sämtlich einfache Augen, und zwar meist 8. Von denen der eigentlichen Spinnen sagt man, daß sie im Dunkeln leuchten. Bestätigte sich dies, so würde auch darin eine Parallele zu den Geschlechtern der Katzen erkannt werden dürfen, denen jene Thiere in Kraft und List, in Gefräßigkeit und Vermögen langen Fastens, in ihrer zum wilden Griff auseinandergespreizten und lauernd zur Kugel zusammengerollten Gestalt, und in so manchem andern Zuge so auffallend ähneln. Andere Sinnesorgane als das Auge und die zum Fühlen dienenden Taster und Fußspitzen hat man an den Arachniden noch nicht entdecken können. Ihr Nervensystem hat nur selten die Gestalt einer eigentlichen Ganglienkette, vielmehr sammelt es sich gewöhnlich in der Brust zu einer großen Markmasse, aus der die übrigen Theile ihre Nerven empfangen. Eine gewisse seelische Begabung, ein wirklicher Scharfsinn des Instinkts tritt nur an den eigentlichen Spinnen bedeutsam hervor. Ihre Sensibilität wenigstens muß jeden Unbefangenen in Erstaunen setzen. Schon seit dem Alterthume (Plin. H. N. IX, 24. 28) hat man ihnen eine Vorempfindung der Witterung beigelegt, und oft genug sind sie verläßlichere Propheten als das Quecksilber im Torricelli'schen Röhrchen*). Wollte man aber auch diese Fähigkeiten bestreiten, so kann man doch täglich beobachten, wie eine jede, auch die leiseste, Berührung des Netzes sofort von den Spinnen wahrgenommen wird. Ihre Füße spannen sich gleich Nervenfäden aus und führen ihnen die Erschütterung zu; ja wahrscheinlich beruht auch auf diesen Gliedern der Hör- und Tonsinn der Spinnen, der sich in unzweifelhaften Anzeichen bekundet. Was mehr als dies sagen will: Spinnen sind selbst gezähmt worden; so mancher Gefangene, der in der Verlassenheit seines Kerkers den Abscheu vor ihnen überwand, hat an den gelehrigen und selbst in einem gewissen Grade anhänglichen Thieren Freude gefunden. Ganz besonders aber zeigt sich wie der Charakter, so auch die Schärfe und Vielseitigkeit des Instinkts in ihrer Kampfweise. Die Spinnen sind durch die Art ihrer Bewaffnung mehr auf List als auf Gewalt angewiesen, daher minder beharrlich, den Kampf abbrechend, wenn er zu mißlingen droht. Geräth eine Fliege ins Netz, so stürzen sie keineswegs sofort darauf zu. Denn Vorsicht zähmt ihre Gier. Sie warten mit der Ruhe der Berechnung, bis das flügelschlagende Insekt sich völlig verstrickt hat, und nun erst, da dem ermatteten auch der Anblick des Feindes keine Kraft zur Flucht geben kann, eilen sie hinzu, ihrer Beute gewiß. Ist der Gefangene ein stärkerer, so erscheint die Spinne sogleich, ihn frei zu machen. Sie will lieber das Netz opfern, als sich einer Gefahr aussetzen. Aber eine unvorhergesehene Wendung des Gegners macht sie auch wohl bestürzt; man sieht sie fliehen oder zaudern, als sinne sie in neuer Lage auf ein neues Mittel. Gleiche Bedächtigkeit läßt sich an den jagenden Spinnen beobachten. Wie klug beschleichen sie die arglos hinkriechende Fliege!

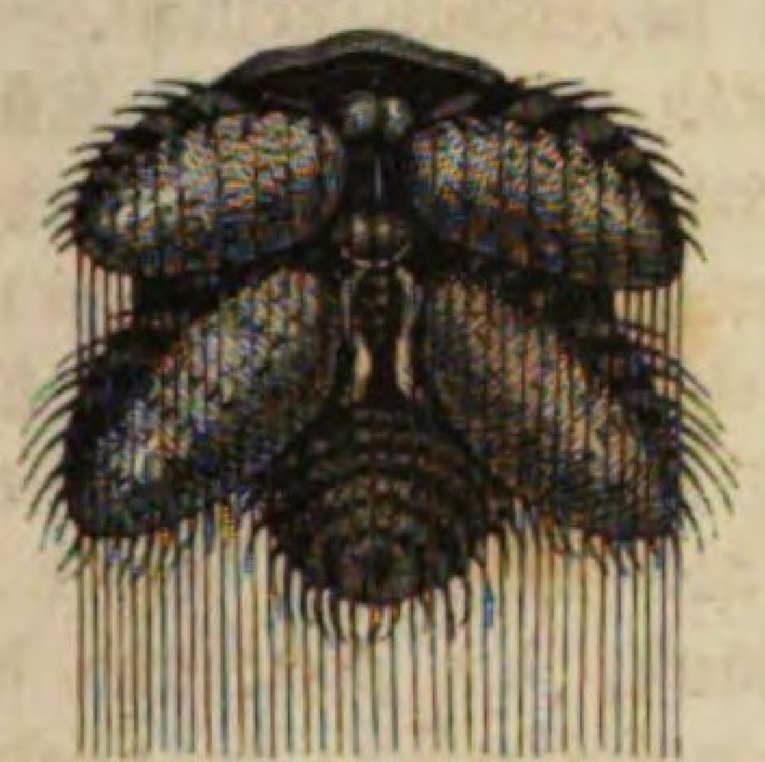
*) Bekannt ist die Geschichte der Eroberung Utrecht's durch die Franzosen im Winter 1795. Man konnte von dieser Unternehmung recht eigentlich sagen, daß sie am Spinnfaden hing. Denn durch ununterbrochenen Regen gelähmt, wollten die Franzosen bereits abziehen, als ihnen Disjonval, ein genauer Beobachter der Spinnen, aus dem emsigeren Arbeiten derselben das bald eintretende Frostwetter verkündigte. Wirklich gefror die Waal, die Republikaner drangen vor, und am 16. Januar fiel Utrecht.

Steht diese still, so wartet auch die Spinne; bewegt sie sich vorwärts, so rückt auch sie vor; als sei sie der Schatten der Fliege, ahmt sie ihr jede Wendung nach — endlich ist sie nahe genug gekommen, und die Füße hervorschnellend packt sie mit einem Tigersprunge das Opfer.

Gewebe der Spinne.

Als das Merkwürdigste hat man freilich von jeher das Gewebe der Spinnen betrachtet. Und in der That wie abschreckend sie selber sei, dies Werk ihres Kunstsinns lädt immer zu verweilender Bewunderung. Schon Salomo sagt: „Sie ist klein auf Erden, und klüger denn die Weisen: denn sie wirket mit ihren Händen." Allerdings weben nicht alle Spinnen, und selbst unter den Weberinnen herrschen wiederum die mannigfachsten Abstufungen der Technik. Setzt bei den einen die Stärke, so bei den andern die Feinheit des Gespinnstes in Erstaunen. In den Schnüren der Vogelspinne fängt sich der Kolibri und die Anolisechse, ja selbst der Mensch kann nur mit Mühe auf dem gesperrten Waldpfade vordringen, während das geometrische Netz einzelner unserer Kreuzspinnen im Schatten völlig unsichtbar sich dem Auge nur im Sonnenlicht durch den Glanz der Fäden verräth. Der Webstoff tritt bekanntlich in Tropfengestalt aus den (4 bis 6) Spinnenwarzen des Hinterleibes. Dieselben sind einem Siebe gleich durchlöchert und haben unzählige feine Poren, so daß der glasartige Fluß durch tausende von Oeffnungen hindurchsickert. Jeder einzelne Strahl ist ein Fädchen; aber alle die tausend Fädchen verschmelzen und verflechten sich sogleich zu einem einzigen Faden — und doch ist ein solcher tausendfältiger Spinnenfaden noch immer so fein, daß erst ihrer 14,000 die Dicke eines Haares haben würden. Und welch ein Schauspiel, die Künstlerin ihre Linien ausspannen, ihre Brücken schlagen, ihre Maschen schürzen zu sehen, unermüdlich herab- und hinauflaufend, bis der luftige Zauber vollendet ist! Sie braucht nur ein Pünktchen ihres Saftes anzusetzen, und ihr nacheilend baut sich selber der sichere Steg. Aber am bewundernswürdigsten bleibt immer die Art, wie sie etwa von einem Baum zum andern die ersten Querleitungen herstellt. Man sagt, die Spinne könne die Fäden in beliebiger Richtung ausspritzen, sie gleichsam fort- und festschießen. Andere meinen (weniger wahrscheinlich), sie lasse den Anfangsfaden herabhangen, und der Luftzug trage ihn zur günstigen Stelle, wo er sich selbst sofort anhefte. Die Struktur des Netzes wechselt sehr mannigfaltig. Horizontal oder perpendikulär, winkelrecht oder gerundet, undurchsichtig verwoben, oder in weite Maschen, in flatternde Fäden aufgelöst, nimmt es die verschiedensten Formen an, bildet hier einen schwebenden Vorhang, dort einen reusenähnlichen Trichter, eine Fallgrube u. s. w. In dieser Beziehung dürfte vielleicht die **Minirspinne** Italiens (Ctenizа caementaria, Araignée maçonne) besondere Erwähnung verdienen. Sie baut im Sande der Küsten oder

Spinnenwarze.
(Fig. 149.)



Minirspinne.
(Fig. 150.)



A Bau mit geschlossenem, B Bau mit offenem Deckel.

in Felsritzen eine Röhre, 1, 2 Fuß lang, ein kleines Häuschen, das im Innern mit ihren Fäden tapeziert, oben mit einem Thürchen geschlossen ist. Das darüber hin kriechende Insekt versinkt augenblicklich in dem Verließ, in dessen Tiefe die Spinne mit ihren giftgetränkten Mordwerkzeugen lauert. Auch der veränderte Zweck verändert den Bauplan; denn nicht immer dient das Gewebe zum Fange. Es ist oft nur das Zelt, in dem die Spinne wohnt, die Taucherglocke, in dem sie unter dem Wasser sich birgt, die Fähre, auf der sie durch die Luft zieht: immer aber von einer bewunderenswerthen Architektonik. Aus alle dem erklärt sich nun wohl, warum diese widerlichen Geschöpfe von der wissenschaftlichen Forschung so oft mit Vorliebe betrachtet, warum sie von der Dichtung gepriesen, von der Sage geheiligt wurden. Die Beschreibung, welche Plinius von ihrem Netzbau giebt, ist fast mit poetischer Wärme geschrieben, und wie die Indianer des Tafellandes von Bogota erzählen, daß die Seelen der Verstorbenen auf Nachen aus Spinnfäden über den Todtenfluß setzen, so berichtet die Legende des Koran und des Talmud, und selbst die christliche, von wunderbaren Rettungen durch das Gewebe der Spinnen. Nicht bloß David und Mohammed, auch der heilige Caninus und Felix von Nola entgingen ihren Verfolgern, indem diese Thiere hülfbereit den Eingang der Höhlen verwoben, in denen sie Schutz gesucht.

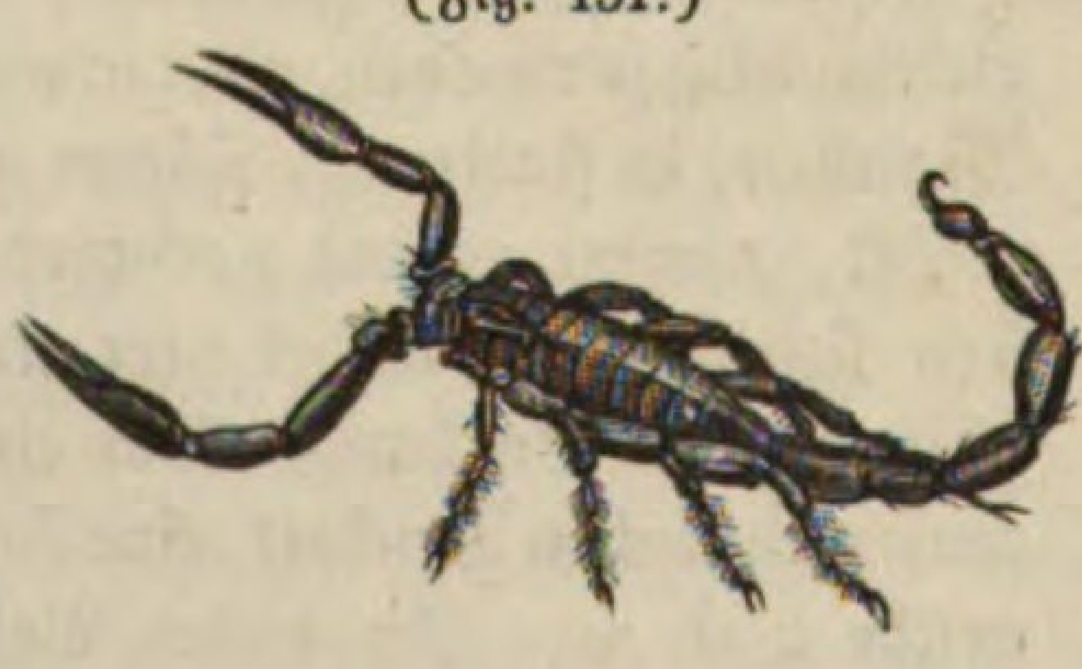
„Spinnefeind.“ Andererseits freilich gilt die Spinne seit Urzeiten als Bild der Tücke, und ihre Feindschaft blieb noch bis heute sprichwörtlich. Dies sind jedoch Charakterzüge aller Arachniden. Skorpione, Taranteln, Malmignetten und andere Spinnen begegnen sich stets feindlich. Mordgierig stürzen sie über einander her, und selten gelingt es dem Schwächern mit dem Leben zu entkommen. Ja, so groß ist ihre Wildheit, daß sich das männliche Thier bei der Paarung vorsichtig nähern und rasch entfernen muß, um nicht von dem größeren und stärkeren Weibchen übermeistert und aufgefressen zu werden.

Muttersorge der Spinnen. Was einzig mit diesen Katzencharakteren versöhnen kann, ist ihre Mutterliebe. Die Spinne umhüllt ihre zahlreichen Eier mit einem schützenden Gespinnst, das sie zuweilen als einen weiß, gelb oder bläulich gefärbten Sack mit sich führt, ängstlich behütet und muthig vertheidigt.

Skorpion. Aber auch bei den Skorpionen sah man, daß sie ihre Jungen auf dem Rücken herumtrugen (Perty) oder ihnen unter dem Bauche Zuflucht gewährten. Die letztgenannten Thiere bilden neben den Spinnen die Hauptgruppe der ganzen Ordnung. Sie sind, obgleich noch zähmbar, ein seelisch stumpferes Geschlecht, und weisen in ihrer Krebsgestalt schon abwärts auf die Kruster. Bedeutung giebt ihnen nur ihr giftiger Stachel. Ihn fürchten alle Thiere jener warmen Erdstriche, mit Ausnahme des Igels, der gegen jedes Gift gleichsam gefeit, auch den Skorpion angreift und aufzehrt. Es scheint jedoch, daß sich der Skorpion seiner Waffe bloß im Kampfe mit stärkeren Gegnern bediene; denn wie bei den Schlangen erschöpft sich nach wiederholten Stichen die Giftdrüse. Er ist übrigens mehr noch als andere Arachniden ein Nachtthier. Am Tage versteckt, kommt er erst bei einbrechender Dämmerung hervor, um mit emporgehobenem Schwanze und tastend vorgestreckten Scheeren seine Jagd auf Spinnen und Käfer zu beginnen. Er flieht wie das Licht, so die Hitze,

Der Skorpion.

(Fig. 151.)



aber nicht die Wärme. Deshalb findet man dieses gefährliche Thier so häufig in den Wohnungen, wo er in die Lagerstätten und selbst in die Kleidung der Menschen schlüpft. Seine eigentliche Heimath sind jedoch die Wüsten und Steppen Afrika's. Dort verbirgt in gewissen Strichen fast jeder größere Stein einen Skorpion, und schon die Römer betrachteten ihn deshalb mit Recht als ein für die Wüstenzone typisches Thier*). Den Aegyptern aber war er Symbol des Typhon, des bösen Dämon, und „auf zahlreichen geschnittenen Steinen steht ihm in beschwörender Stellung und böse Einflüsse abwehrend, Anubis gegenüber".

Dennoch nehmen auch diese Thiere, wie die eigentlichen Spinnen, als Vertilger zahlloser Insekten, eine bedeutsame Stelle in der Oekonomie der Natur ein. Nur die Minderzahl erlangt eine gewisse Größe. So namentlich die Skorpionen, deren einzelne über 7 Zoll lang werden. Aber auch unter den Spinnen giebt es größere. Die scheußlich behaarte Vogelspinne (Mygale avicularia) bedeckt mit ausgespreizten Füßen die Länge einer Manneshand, und der Hinterleib einer peruanischen Art, die Tschudi schoß, maß allein 2 Zoll. Nur wenige unter den 2000 bekannten Spezies der Arachniden erfahren statt der Häutungen eine Art Gestaltwandlung, und alle athmen durch Lungensäcke oder durch Tracheen, zu denen 2 bis 4 Luftöffnungen des Hinterleibes führen. Bedeutung, Größe, u. s. w.

Man theilt die Arachniden in Eintheilung.

1. Skorpionen (Arthrogastra), Krebsspinnen mit scheerenförmigen Kiefertastern, mit 6, 8, 10 oder 12 Augen, von denen 2 auf der Mitte des Bruststücks, die übrigen seitlich an dessen Vorderrande liegen. Der hornartig gegürtelte Hinterleib hat keine Spinnwarzen.
2. Echte Spinnen (Araneina), mit einem gewöhnlich 5gliedrigen Tasterpaar, mit 6 bis 8 Augen am vorderen Rande der Kopfbrust, und 4 bis 6 Spinnwarzen an der unteren Spitze des Hinterleibes. Sie athmen durch Lungen (Luftsäcke).
3. Afterspinnen (Opilionina), mit fadenförmigen Tastern, 2 Augen und sehr entwickelten Tracheen. Sie haben keine Spinnwarzen und fangen ihre Beute springend. Die monströslangen, gestellartigen Beine, auf denen sie gravitätisch einherkriechen, sind von äußerster Empfindlichkeit und zucken, ausgerissen, noch lange Zeit (Kanker).
4. Milben (Acarina), oft mikroskopisch klein und blind. Doch haben andere 2 bis 4 Augen und Taster. Die Vollzahl der Füße entwickelt sich erst nach den Häutungen.

Die Kruster.

(Krebsthiere. Crustacea.)

Lassen sich die Insekten im Allgemeinen als Luftthiere, die Spinnen als Erdthiere betrachten: so stellt nun der Kruster das eigentliche Wassergliederthier dar. Dies bekunden sogleich die für ein Leben im feuchten Element befähigten Werkzeuge der Athmung und Bewegung: die Kiemen Kruster.

---

*) So erscheint auf einer dem römischen Kaiser Honorius geweihten Münze Afrika in Gestalt einer Jungfrau, in der einen Hand das Füllhorn, in der anderen den Skorpion: gewiß das treffendste Sinnbild für den Doppelcharakter eines Erdtheils, der die goldene Aue des Nil und die Sahara zugleich umschließt.

und die flossen- oder ruderähnlichen Gebilde der Füße und des Hinterleibes. Doch tritt allerdings der Charakter des Wassergeschöpfs nicht immer in gleich scharfer Ausprägung hervor; vielmehr müssen einige dieser Ordnung selbst noch als Landthiere gelten. Es bilden demgemäß die Krustazeen in ähnlicher Art eine Durchgangsgruppe, wie die Amphibien, denen sie auch in der Mannigfaltigkeit ihrer Typen verglichen werden können. Denn wie dort Schlange und Schildkröte, Eidechse und Frosch: so gesellen sich auch hier die anscheinend fremdesten Formen zu einander. Man vergegenwärtige sich etwa nur den wurmartig wühlenden Tausendfuß und den sprungkräftigen Wasserfloh, die Spinnengestalt der Krabbe und die wanzenähnliche Mauerassel, den mit Schild und Dolch bewehrten Molukkenkrebs und die fast an Pflanzen erinnernden Rankenfüßer. Dennoch hat die Wissenschaft auch diese Gegensätze auf eine Grundform zurückgeführt, die bald deutlicher, bald nur verwischt bei der Mehrzahl der Kruster wieder gefunden wird. Das leitende Gesetz des Typus läßt sich dahin aussprechen: daß jeder der drei Haupttheile des Körpers als siebenfach gegliedert, und mithin das normale Hautskelet eines vollkommenen Krusters als aus 21 Ringen zusammengesetzt betrachtet werden müsse. Von dieser Zahl sind jedoch die ersten 14 Ringe, welche dem Kopfe und der Brust angehören, sehr häufig mit einander verschmolzen, wie z. B. bei unserem Flußkrebs, dessen Kopf „in den Rückenpanzer gleichsam eingekeilt" erscheint, so daß der ganze Vorderkörper nur von einem einzigen Ringe bedeckt wird. Deutlicher geschieden treten dagegen die sieben Reife des Hinterleibes (Schwanzes) hervor. Auch zeigt oft die weichere Bauchseite da noch Einschnürungen, wo die Rückenseite zu einer kompakten Masse zusammengedrängt ist. Nicht minder als die Gliederung, wechselt das Größenverhältniß der einzelnen Körpertheile. Denn bald überwiegt die vordere, bald die hintere Region; bald dehnt sich die scheinbar abgeschnittene Gestalt ins Breite, ganz nur Brust; bald zieht sie sich zum krabbelnden Zylinder aus, an dem auch der Schwanz mit Afterfüßen besetzt ist. Dazu kommt endlich eine gleich große Verschiedenheit der Körperbedeckung. Zwar besteht dieselbe überall aus einem sogenannten Hautskelet; aber die Textur derselben bietet eine lange Folge von Abwandlungen. Bei der niedrigsten Organisation noch hautähnlich weich, verdichtet es sich mit der steigenden Vollkommenheit der Formen bis zu Marmorhärte, so daß selbst der Schlag des Hammers wirkungslos abprallt (arktische Steinkrabbe). Oft auch spielt die Rüstung in glänzenden Farben, und der kriegerische Schmuck stimmt wohl zu dem Raubthiercharakter dieser Ordnung. Andere Kruster bieten freilich einen widerwärtigen Anblick. Ihr Schild starrt von Buckeln und Stacheln; Parasiten aller Art siedeln sich auf dem kalkigen Dache an, und gewöhnlich erkennt man den Atlas, der diese Welt von Polypen und Würmern, Muscheln und Moosen trägt, nicht eher, als bis sich plötzlich das mißgestaltete Gewirr in Bewegung setzt und von allen Seiten die Spinnenbeine lang und zappelnd ausgreifen. Eine seltsame Ausnahme unter diesen wohlumschienten Geschlechtern macht dagegen der Eremitenkrebs. Die Schale desselben reicht nicht für den ganzen Körper aus, und er selbst sucht daher die Blöße zu decken, indem er den kahlen Hakenschwanz in leere Schneckenhäuser versenkt, und mit dem erborgten Futteral beladen umherwandelt, so lange es sich tauglich erweist. — Gewährt nun allerdings die Festigkeit derartiger Bedeckungen den genügendsten Schutz, so muß sie jedoch andererseits dem innewohnenden Thiere zu einem Hemmniß seiner Weiterentwicklung werden. Daher sprengt es perio-

Typus derselben.

bisch die beengende Hülle. Sie birst gleich der Rinde eines Baumes, und mühsamer als das Küchlein aus dem Ei, bringt der verjüngte Krebs hervor, um in einem ungefährdeten Versteck die Verkalkung der neuen Haut abzuwarten: ein Prozeß, zu welchem die sogenannten Krebssteine, in den Säften des Magens sich auflösend, gleichsam den Cement liefern. Uebrigens darf angenommen werden, daß diese Häutungen bei den vollkommenen Krustazeen nur so lange eintreten, als eben der wachsende Körper eine Erneuerung und Erweiterung des Gewandes fordert. Um so tiefer greift nun aber die Umwandlung bei den niederen Sippen. Denn hier begegnet oft ein so bedeutender Gestalten- und Lebenswechsel, daß eine völlig andere Thierform erscheint. Mit Erstaunen gewahrt man, wie in scheinbarer Verkehrung aller Naturgesetze dem reifenden Geschöpfe das Auge erlischt, die Fühler verschwinden, der Mund sich in eine Saugröhre, der Ruderfuß in Haken und Krallen verwandelt, und wie zuletzt eine wurmförmige Masse, ein Sack übrig bleibt, an dem kaum noch die gliedernden Querringe unterscheidbar sind, und der, einer selbstständigen Bewegung unfähig, sich parasitisch an anderen Körpern festheftet. Diese merkwürdige Erscheinung wird mit dem Namen der „rückschreitenden Metamorphose" bezeichnet, und besonders an den dürftigen Geschlechtern der Wurmkrebse und Rankenfüßer wahrgenommen. Häutung. Rückverwandlung.

Daß Thiere solcher Art nicht schön sind, bedarf keines Erweises. Aber auch die höheren Ordnungen der Krebse sind es nicht. Das Zackige, Spinnenhafte ihres Typus, die wühlenden, wimmelnden Füße, die kneifenden Zangen und Scheeren, alle die Borsten und Taster haben etwas Abstoßendes, selbst Unheimliches, das sich nur ausnahmsweise mildert, und dann ins Possirliche, oder wie bei Hummer und Flußkrebs in die Komik der Travestie umschlägt. Geht man von der Gesamtgestalt über zu den einzelnen Theilen, so ergiebt sich derselbe Eindruck Der Kopf steckt meist in der Brust. Ihn überragt gewöhnlich ein Doppelpaar langfadiger, mißtrauischer Fühler, an deren Grunde sich eine kleine Gehörtrommel ausspannt; zur Seite stehen die schwarzen, glasigen Kugelaugen; aber am entwickeltsten treten die Freßwerkzeuge hervor. Denn, als sei es nicht genug an Kiefern und Rüsseln, gesellt sich hier dem Munde noch eine Reihe von Hülfsorganen hinzu, die bald hakenartig den Schmarotzer an sein Opfer ketten, bald fußähnlich die Beute ergreifen und festhalten. (Kaufüße, Kieferfüße.) Allerdings sind nun diese Anhängsel nicht im eigentlichen Sinne als Mundtheile zu betrachten; aber da sie sich denselben sowohl in ihrer Stellung, als in ihrer Thätigkeit nähern, so mögen auch sie immerhin den freßgierigen Kruster charakterisiren. Der Kopf eines Flußkrebses, mit all seinem Beiwerk von Spitzen, zeigt beides: die sinnreiche Ausrüstung und die unersättliche Arbeit dieser Organe. Mit Borsten und Bürsten besetzt, zur Säge, zur Kralle, zum Messer geformt, bilden da alle jene Kiefer und Kaufüße eine einzige ineinandergreifende Maschine. Und doch erhält auch sie noch eine weitere Ergänzung in dem Zahngerüst, mit dem hier sogar der (unmittelbar hinter dem Kopf liegende) Magen umgeben ist. — Die Brust ist für die Gestaltung vieler Kruster besonders maßgebend. Sie bildet ein Oval oder einen Zylinder, aber auch ein Dreieck, eine Raute, irgend eine unregelmäßige Figur und wechselt nicht selten zwischen unförmlicher Größe und winziger Kleinheit. In ihr liegt das Herz mit sparsamen Aderstämmen; von ihr zweigen sich auch die wahren Füße ab. Mannigfaltiger noch als die Zahl der letzteren, die von zehn bis zu Hunderten steigt, ist ihre Form. Nicht bloß, daß sie bei einzelnen Krustazeen Kopf. Brust.

äußerst gelenkig und abenteuerlich lang, bei andern eben so kurz und dürftig sind; sondern sie ändern auch je nach ihrer Bestimmung ab, indem sie aus einfachen Gangbeinen sich in Blätter, Schaufeln, Scheeren und andere Werkzeuge umgestalten, deren das angreifende oder fliehende Thier benöthigt war.

Hinterleib. Der Hinterleib endlich erscheint bei den Schwimmern besonders entwickelt; er ist da, wie bei den Fischen, die eigentliche Springfeder des Bewegens, an den Seiten mit verkümmerten Füßen, am Ende mit einer flossenartigen Verbrämung besetzt. Den mehr kriechenden Krustern schrumpft dagegen dieser Theil oft bis auf ein Nichts zusammen. So bei den Krabben, wo er nach Milne Edward's Ausdruck „eine bewegliche Schürze" an der Unterseite des Leibes darstellt.

Es kann nicht befremden, daß die Vielgestaltigkeit, welche diese vermittelnde Thierklasse kennzeichnet, auch in den Athmungswerkzeugen wahrgenommen wird. Die niedrigsten Mitglieder derselben nehmen vielleicht noch,

Athmung. ohne bestimmtes Organ, die Luft durch die Haut auf; die Myriapoden (wie die Insekten) durch Luftröhren; die bei weitem meisten durch Kiemen. Aber wie verschieden sind nun auch diese bei den verschiedenen Gruppen! Bei einigen kleinen Arten (Phyllopoden, Branchiopoden) verbergen sich die Kiemen gleichsam in den Wimpern der Füße, und man kann sagen, „Sichbewegen und Athmen sei bei diesen Thieren Eins". Bei noch andern (Seeheuschrecken) erscheinen sie als febrige Büsche, die an den Hinterfüßen befestigt, frei im Wasser umherschwimmen, oder sie bilden häutige Blasen am Grunde der Vorderfüße (Wasserfloh). Bei den höheren Gattungen endlich (Krabben, Krebse) stellen sie Blätter dar und treten in das Innere des Körpers. In zwei Höhlungen eingeschlossen, werden sie von dem Rückenschilde gedeckt, und sind mit einer gedoppelten Oeffnung für den ein- und ausdringenden Strom des Wassers versehen. Daß diese Strömung, welche bei den Fischen von vorn nach hinten sich ergießt, hier meistens den umgekehrten Weg beschreibt, mag in Uebereinstimmung stehn mit den rückschreitenden Bewegungen, welche einzelne unter den Krustern zu so seltsamen Originalen machen. Am auffallendsten ist, daß auch die Landthiere dieser Ordnung (Erdkrabbe) durch Kiemen athmen. Was bei andern Krustern und bei einzelnen Fischen nur als eine vorübergehende Ausnahme gelten kann, wird hier zur Regel. Die Kiemen bleiben mittelst schwammähnlicher oder zellenartiger Gebilde allezeit feucht, und während sie bei einigen dieser Thiere nicht ausreichen, um dieselben im Wasser lebend zu erhalten, bewähren sie sich als wirkliche Organe der Luftathmung.

Sinne. Die Sinne deuten in ihrer kärglicheren Entwickelung auf die niedrige Stufe, welche die Kruster in der Thierwelt einnehmen. Die parasitisch lebenden sind auch hier blind. Bei den Wasserflöhen, diesen mikroskopischen Cyklopen unserer Lachen, gewahrt man nur Ein Stirnauge; die übrigen Krustazeen haben 2 bald einfache, bald gehäufte, bald (nach Art der Insekten) zusammengesetzte Augen. Im letzteren Falle stehen sie auf Stielen, die lang und drehbar aus dem Kopfe hervorragen, und damit dem Organe ebenso viel Beweglichkeit als Tragweite gewähren. Des Gehöres ist schon gedacht. Es scheint oft von großer Schärfe; aber auch der Geruch ist nicht selten merklich entwickelt, und selbst eine Geschmacksempfindung scheint nicht allen Krustern abzugehen, obgleich die entsprechenden Werkzeuge noch nicht sicher festgestellt wurden. Der Tastsinn hat seinen Sitz in den bereits genannten Tastern und Fühlern, die den niedrigsten Sippen ganz fehlen, bei andern sich auf Ein Paar beschränken. Desto ausgebildeter sind die betreffenden

Der Garnat.
(Fig. 152.)



Organe der höheren Kruster. Dort verzweigen und verlängern sich die Fühler oft in Fäden von wundersamer Länge, gleichsam freiausstrebende Nervenstrahlen, und vielleicht vermitteln auch die zarten Anhänge der Füße noch eine Gefühlswahrnehmung. Die beistehende Figur zeigt eine solche exzentrische Entwickelung. Es ist der Garnat der englisch-französischen Küsten, der in seiner schweifartigen Garbe von Fühlern fast an die Wurzelgebilde gewisser Pflanzen erinnert.

Sitten und Leben der Kruster.

Von einem Seelenleben darf hier kaum noch gesprochen werden. Die Bewohner des Dunkels und der Tiefe erscheinen wie schwankende Traumgestalten, aus deren dumpfer Gebundenheit nur zuweilen ein Zug der List oder der Leidenschaft hervorbricht. Kein Kruster entwickelt einen Kunsttrieb, dagegen sind sie der Stärke ihrer Waffen wohl bewußt. Die kurze Bremsenassel verfolgt selbst den gewaltigen Schwertfisch und den Thun. Vergebens ist alles Winden und Wälzen; die Klaue des Parasiten haftet unabreißbar im Fleisch, und das gepeinigte Thier springt oft vor Schmerz dem Fischer in den Nachen (Kübler). Die Landkrabbe aber steht selbst dem Menschen. Wenn er ihr naht, schwingt sie drohend die größere Scheere; wenn er sie angreift, setzt sie sich zur Wehre und verräth im glotzenden Blick den Grimm. Crabe enragée nennt sie deshalb der französische Fischer. Was der Kruster einmal ergriffen hat, hält er mit Hartnäckigkeit fest. Eine Beutelkrabbe ließ ihren Fang nicht eher los, als bis man ihr die Eisenfaust zerschmettert hatte. Begegnen sie einander, so fallen sie sich wohl an, kneipen und zerren; aber in allem ihren Gebaren erkennt man die kalten, übrigens vorsichtigen Phlegmatiker. Nur der Lichtsinn des Krebses etwa und seine Schreckhaftigkeit mag befremden. Der Donner und jeder heftige Knall soll auf den Hummer so gewaltig wirken, daß er die Scheeren abwirft, und Freibeuter haben dies öfter benutzt, indem sie den armen Hummerfischern mit einem Kanonenschusse drohten, um ihnen einen Theil ihrer Beute abzupressen. In der That, wer dürfte diesen hürnenen Gestalten eine so nervöse Natur zutrauen? Auch zeigen sich gewisse Landkrabben desto indifferenter. Mag man aus einem Versteck auf sie schießen, und die Kugel den Boden ringsumher aufwühlen, sie bleiben kalt und unerschüttert.

Ihre Bewegungen zeugen von großer Muskelkraft. Das Gewirr der spinnengleich über den Strand hinhastenden Krebse u. s. w. hat Göthe in Venedig mit Interesse beobachtet; aber erst im Wasser selbst entfaltet der Kruster die ganze Rührigkeit der scheinbar so schweren Glieder. Sieht man etwa in den krystallklaren Sunden des skandinavischen oder ligurischen Meeres zur Tiefe hinab, so deckt sich ein überraschendes Schauspiel auf. Da sitzen die einen auf den Büschen der Tange und sonnen sich im hinableuchtenden Strahl, während andere leise niedersinkend den Schatten dieser untermeerischen Wälder suchen; wieder andere schreiten steifgemessen, in ihrem gebänderten und durchscheinenden Kleide anzusehen, als seien sie von Glas, oder sie schießen wie Fische hierhin und dorthin ihrer Beute nach. Pfeilgeschwind eilt der Hummer über Riffe und Sandbänke, und droht Gefahr, so schleudert er sich, den Schwanz vorauf, in einem mächtigen Sprunge

und mit der Sicherheit einer gutgezielten Kugel in sein 30 bis 40 Fuß entferntes Schlupfloch. Dagegen kriecht unser heimathlicher Krebs mit Vorliebe und mit einer gewissen Virtuosität rückwärts: eine seltsame Art des Bewegens, die vielleicht nur noch durch das zickzackartige Chassiren einiger Krabben überboten wird. Ihre langen Hakenbeine nach der Seite biegend, nur die Augen starr nach vorn gerichtet, huschen diese Thiere wie Schatten um die Ecken der Felsen. Auch die Landthiere dieser Ordnung sind gleich ausdauernder Bewegungen fähig. Einzelne Erdkrabben holt man selbst im rascheſten Schritte nicht ein. So der schon den Griechen bekannte „Reiter“ (*ἱππεύς*), ein Kruster der syrischen und nordafrikanischen Küsten, der mit Vogelschnelle über die glühenden Dünen flieht. Aber ihn übertreffen jene westindischen Wanderkrabben, die, ohne zu ermüden, zuweilen meilenlange Strecken in gerader Linie zurücklegen. Nur die Rankenfüßer heften sich unbeweglich mit einem fußartigen Stiele an andere Körper, um der entgegentreibenden Beute zu warten.

Fruchtbarkeit und Bedeutung der Kruster.

Bei weitem die meisten Krustazeen sind Wasserthiere. Der Ozean beherbergt unzählige Massen, und selbst die Mehrzahl jener Thiere, welche das Phänomen des Meerleuchtens erzeugen, mögen zu den Krebsarten gerechnet werden. Dort, in dem feuchten Element, nehmen sie dieselbe Stelle ein, wie in der Luft und auf dem Festlande die Insekten. Denn auch die Kruster gehören dem großen Vertilgungsheere an, das die Ueberfülle des thierischen Lebens und der thierischen Verwesung zu beseitigen bestimmt ist. Die schwerere Bewaffnung der Kruster mag dabei der schwereren Natur des Wassers ebenso entsprechen, als die leichtere der Insekten der leichteren Natur der Luft. Der Erfolg ihrer Arbeit ist wenigstens hier wie dort derselbe. Kaum mag irgend ein todter Körper in den Meeresgrund versenkt werden, so eilen die gewappneten Geschwader herbei und verwandeln ihn mit derselben Schnelle zum Skelet, als etwa die Schaaren der Ameisen die Leiche eines Landthieres skalpiren. Somit erklärt sich auch die Fruchtbarkeit und Verbreitung der Krustazeen. Manche unter ihnen können sich bekanntlich durch mehrere Alter hindurch ohne Paarung fortpflanzen, und immer ist die Zahl der Eier, welche oft von der Mutter noch geraume Zeit umhergetragen werden, eine sehr beträchtliche. An einem einzigen Hummerweibchen wurden deren über 12,000 gezählt; aber noch überraschender vermehren sich die tieferen Gattungen. Die Rankenfüßer hängen sich wohl zu ganzen Geschlechtern stockwerkartig aneinander, oder sie überziehen dicht gedrängt die Kiele der Schiffe, und die Milliarden der Copepoden (Hüpferlinge), eine Nahrung der Walfische, bilden in südlichen Meeren meilenlange Bänke. Kruster finden sich in allen Gewässern; selbst in den Klüften der Gletscher sahen sie die Polarfahrer noch in wimmelnden Mengen.

Größe.

Ueber ihre Größe läßt sich etwas Allgemeines nicht sagen. Abgesehen von den niedrigsten Gattungen, zeigen sich sehr wechselnde Maße. Die Zwergkrabbe gleicht einer Erbse, während die Homola — eine dem Taschenkrebs verwandte Art — die Größe eines Kinderkopfes und mit ihren spinnenartig ausgespreizten Füßen einen Umfang von 2 Ellen erreicht. Noch länger ist die Seeheuschrecke, die, ihre Fühler eingerechnet, 6 Fuß mißt und 15 Pfund schwer wird; aber der Riese unter diesen Thieren lebt in dem japanischen Meere. Es ist eine Krabbe vom gewaltigsten Bau. Lamark sah „Vorderfüße von der Dicke eines Menschenarmes“, und die Schalen sollen über eine Elle breit sein.

Sämtliche Kruster, deren man etwa 1600 Arten kennt, zerfallen in die drei Ordnungen: Eintheilung.

1. Der Schalenkrebse (Molacostraca), mit meist harter Kalkschale, 5 bis 7 Paar klauentragenden Füßen und vollständigen Kauwerkzeugen.
2. Der Kiemenfüßer (Insektenkrebse, Muschelinsekten, Entomostraca), mit dünnhäutiger Decke, die sich auch wohl zum breiten Schilde, oder in eine zweiklappige Schale entwickelt. Die Füße sind meist Flossen- oder Blattfüße und dienen dann zugleich als Schwimm- und Athmungsorgane, oder es sind scheerenförmige Kieferfüße, oder endlich mit Krallen und Saugnäpfen versehene Haftfüße. Meist sehr klein und schmarotzend.
3. Der Kopflosen (Pseudocephala), so genannt, weil ein gesonderter Kopf nicht hervortritt. An dem anderen Ende des kaum noch geringelten Leibes bemerkt man ein, zwei rothe Punkte (die Augen), um den Mund aber die Bewegungsorgane, deren Zahl 12 nicht übersteigt. Kleine, meist parasitische Wasserthiere.

Die Würmer.

(Vermes.)

Die Würmer bilden die letzte Klasse der Gliederthiere. Noch erkennt man meist an der faden- oder bandartigen Gestalt die charakteristischen Ringe des Leibes; aber schon weist seine dürftigbedeckte schleimige Masse auf den Kreis der Mollusken hinab. Schon verschwinden auch immer mehr die Organe der Sinne wie der Bewegung und Athmung; nur Punkte und Fasern vertreten deren Stelle, und das ganze Thier, wie schön gefärbt es sein möge, macht den Eindruck des Unfertigen oder des sich auflösenden Lebens. Es ist ein ekles Geschlecht des Schlammes und der Kloaken, wenig entsprechend den prunkvollen Namen der Aphroditen, Nereiden u. s. w., mit denen ein begeisterter Eifer einzelne von ihnen geschmückt hat*). Würmer.

Nur bei den höheren Würmern tritt ein Kopf deutlich hervor. An ihm oder an dem vorderen Leibesende befinden sich die Augen, die fleischigen Fühler und der in Fäden, Rüssel oder Saugnäpfe ausgehende Mund. Oft (wie bei den eigentlichen Ringelwürmern) zeigt auch die Haut zu beiden Seiten des Sinnes- und Bewegungsorgane.

Gewöhnliche Nereide.

(Fig. 153.)



Leibes eine Reihe von Warzen, aus denen Borsten vereinzelt oder in Büscheln hervorragen: gleichsam die Füße dieses lebendigen Fadens (vergl. Fig. 153). Bei anderen (Räderthiere) erscheinen am Kopfe kleine Scheiben, mit Flimmerhaaren bewimpert, die willkürlich in Thätigkeit oder in Stillstand versetzt

*) Ein solches Urtheil kann nur vom ästhetischen Standpunkte aus, Formschönheit aber nicht für das oberste Gesetz der Natur gelten. Die zergliedernde Betrachtung wird auch in dem häßlichen Wurm ein Wunderwerk der allmächtig bildenden Hand erkennen, und sie darf jenes Spottwort des Dichters etiam ipsa haec delectant, veluti Balbinum polypus mit Stolz und in vollster Wahrheit für sich beanspruchen.

werden können; aber bei vielen fehlt auch jede Andeutung eines solchen gliedartigen Gebildes. Es leuchtet ein, daß die Bewegung derartiger Thiere nur eine unvollkommene sein kann. Wo sie nicht ein Schwimmen und Kreisen ist, wie z. B. bei den Räderthieren, läßt sie sich als eine schlängelnde oder kriechende bezeichnen. Die Röhrenwürmer kerkern sich sogar unbeweglich in Zylinder und Zellen, die sie zum Theil sehr zierlich aus den Körnern des Triebsandes oder aus einer ihrem eigenen Körper angehörigen Kalkmasse zu bilden wissen. Nur der mit Kiemenblättchen bekränzte Kopf streckt sich, Luft und Nahrung suchend, aus der Oeffnung des Baues. Dagegen sind einzelne Saugwürmer im Stande, sich gleichsam sprungweis fortzuschleudern. So der Egel von Zeylon (Hirudo Zeylonica), ein kaum zollanger Wurm, der in den feuchten Wäldern des ostindischen Archipels ganze Regionen einnimmt. Sich zusammenkrümmend und wieder losschnellend, macht er mehrere Fuß weite Sätze, heftet sich dem eilenden Wanderer an Kopf, Hals und Bein, an jeden nackten Theil des Körpers, ja er schlüpft durch die feinsten Maschen der Fußbekleidung, und hinterläßt allenthalben blutende Wunden. Auch das Wild sucht vorsichtig sein Lager nur da, wo es sich vor diesen Thieren sicher weiß; denn es ist vorgekommen, daß Hunde, welche im Walde die Nacht zubringen mußten, unter den Stichen der Sauger verbluteten. Wie schmerzlich aber auch eine solche Plage werde, so ist sie doch derjenigen nicht vergleichbar, welche einzelne der Eingeweidewürmer Thieren und Menschen bereiten. Der Medinawurm (Filaria Medinensis), ein Bewohner der Sumpfniederungen des tropischen Asien und Afrika, wühlt sich den Eingeborenen in die Fußsohlen, und bringt heftige Entzündungen hervor, die nur beseitigt werden können, wenn man den Parasiten in seiner ganzen Länge herauswindet, und diese übertrifft oft die eines ausgewachsenen Mannes. Zerreißt der Wurm, so entstehen bösartige Geschwüre, selbst Brand. Noch berüchtigter ist der Grubenkopf (breiter Bandwurm, Bothriocephalus latus). Er erreicht wohl das entsetzliche Maß von 100 Fuß, eine — wie oft auch zerrissene — doch immer neu sich gebärende Kette, so lange es nicht gelungen den Kopf des Wurmes zu entfernen. Ein Erbübel des mongolischen Stammes, findet er sich auch bei vielen Europäern und verräth sein Dasein oft in den schmerzhaftesten Symptomen.

Die Insassen des Menschen.

Athmung, Blutumlauf, Nerven.

Ein Athmungsorgan nimmt man an den Eingeweidewürmern nicht wahr; ja bei den allerniedrigsten Würmern bringt wie die Luft, so auch die Nahrung durch die Haut in den Körper. Andere athmen dagegen durch Kiemen oder durch innenliegende Bläschen. Ueberraschend ist im Gegensatz zu so einfacher Organisation die verhältnißmäßige Ausbildung des Blutsystems. Denn obgleich nie ein Herz gefunden wird, kreist doch der meist rothfarbige Saft in geschlossenen Gefäßen; nur bei den wirklich ringellosen Würmern schwindet mit den letzteren auch die eigentliche Blutströmung. Bei diesen schrumpft ferner das Nervennetz, das sonst im gegliederten Faden vom Schlunde aus den Körper hinabzieht, bis auf einen einzigen Knoten (das Kopfganglion) zusammen.

Fortpflanzung.

Die Fruchtbarkeit der Würmer ist bekannt, und die Natur hat hier die wunderbarsten Wege eingeschlagen, um Leben um Leben zu zeugen. Die einen gebären lebendige Junge, andere legen Eier, noch andere vermehren sich durch Selbstspaltung (vergl. S. 110); aber die merkwürdigste Erscheinung bieten die Eingeweidewürmer dar. Denn hier vorzüglich tritt jener in der Einleitung S. 109 beschriebene „Generationswechsel“ ein,

der den Wirbelthieren ganz fremd, die Unvollkommenheit der wirbellosen Geschlechter dadurch bezeichnet, daß das einzelne Thier nicht mehr vermag alle Stadien bis zu seiner höchsten Formvollendung selbstkräftig zurückzulegen (wie etwa bei der Metamorphose des Frosches), sondern daß das Einzelwesen verschwindet, und einem andern, andersgestalteten Platz macht, welches gleichsam die Aufgabe des vorigen weiterführt, bis zuletzt, nach längerer oder kürzerer Reihenfolge, das ursprüngliche Thier wieder hervorgeht. Oft sind dabei Wanderungen und Uebersiedelungen der einzelnen Zwischenträger nöthig, um in einem entsprechenden Stoffe die entsprechende Weiterentwickelung zu finden. So können z. B. die Bandwürmer nur im Darme sich fortgestalten, während sie überall sonst in dem Stadium der geschlechtslosen Larve bleiben. Verfolgt man die Fortpflanzung der Bandwürmer durch die einzelnen Stufen: so beginnt dieselbe zunächst mit dem Ei. Aus diesem entsteht ein winziger, hakenbewaffneter Embryo, der sich in verschiedene Thiere eingräbt. Hier, gleichsam auf einem neuen günstigen Mutterboden, entwickelt sich im Embryo und ohne Zuthun desselben eine Larve (die Amme, Scolex), an welcher Hakenkränze und Saugnäpfe hervortreiben. Oft umhüllt eine Blase diese neue Bildung. Man nannte sie deshalb früher, ehe Chamisso's und Steenstrup's Entdeckung den geheimnißvollen Zusammenhang erkennen ließ, Blasenwürmer (Cystici). Aber sie können in der That nur als eine Uebergangsform gelten; sie sind nichts als unentwickelte Bandwürmer, die, an einen wahlverwandten Aufenthaltsort versetzt, zur Geschlechtsreife gelangen. Der Skolex wird da zum Kopf des Bandwurms, und aus ihm sproßt nun schossenähnlich in langer Kette Glied um Glied: das Ganze — ein Bandwurmleib; aber jedes einzelne Glied zeugungsfähig, jedes einzelne im Stande sich vom Gesamtkörper abzulösen, sich selbstständig zu bewegen und einer neuen Brut das Dasein zu geben.

Die Würmer leben im Wasser, in oder auf feuchter Erde, oder im Innern anderer Thiere. Aber so häßlich dieser gleichsam lebendig gewordene Schlamm ist, so hat sich doch der Mensch nicht gescheut einzelne Würmer als Nahrungsmittel zu verwenden (der Palolowurm der Schifferinseln); andere, wie der Blutegel, werden medizinisch benutzt. — Man kennt über 2000 Arten, welche sich sämtlich von thierischen Stoffen nähren und in drei Ordnungen geschieden werden.

1. Rundwürmer (Rothwürmer, Annulata), mit meist deutlich gegliedertem Körper von faden- oder walzenartiger Gestalt, mit deutlichen Blutgefäßen, büscheligen freien Kiemen und die Bewegung vermittelnden Borsten. Der Mund ist nicht zum Saugen eingerichtet. Eintheilung.

2. Saugwürmer (Trematoda), mit undeutlich geringeltem Körper von flacher, scheiben- oder lanzettähnlicher Gestalt, mit innengelegenen Athmungsorganen, einem oder mehreren Saugnäpfen, welche nebst dem mit einem Schließmuskel versehenen Munde sowohl zum Anheften als zum Fortbewegen des Körpers dienen.

3. Eingeweidewürmer (Helmintha, Entozoa), in allen Organen der Thiere (selbst im Auge und in den Fühlfäden) hausende Parasiten. Wenige leben frei im Wasser. Der selten noch deutlich geringelte Körper entbehrt der Bewegungs- und Athmungsorgane, sehr häufig auch der Nerven und Blutgefäße. Würmer von drehrunder oder bandartiger Gestalt, deren erstes Glied (der Kopf) eine kleine Oeffnung mit Haken und Saugmündungen hat.

Die Weichthiere.

(Mollusca.)

Die Würmer wiesen schon sichtbar hinab auf den letzten großen Typus thierischer Gestaltung: auf die Bauchthiere (Gastrozoa). Was aber dort nur von den niedrigsten Stufen gesagt werden konnte, gilt hier nun allgemein. Denn allen Bauchthieren mangeln entweder ganz die Werkzeuge der Sinne, der Athmung und des Bewegens, oder sie sind mehr in bloßen Andeutungen vorhanden, während allerdings das beträchtlicher entwickelte Verdauungs- und Gefäßsystem eine Ausnahme macht. Das Thier dieses großen Kreises ist nichts weiter als ein Rumpf, oft nur eine schlüpfrige Scheibe, eine Schleimkugel, der jedes wahre Glied, aber auch jedes wirkliche Skelet fehlt. Denn die harte Kalkschale, in welche viele sich schließen, ist eben ein bloßes Gehäuse. Selten zeigt sich ein Kopf mit Organen des Gesichts, des Gehörs und des Gefühls; dagegen treten häufig mannigfach geformte Fortsätze, Fangarme, Tastfaden, schwingende Wimpern auf der weichen Haut und ganz besonders in der Mundgegend hervor, welche theils die Bewegung vermitteln, theils die Nahrung herbeiziehen. Alle hierhergehörigen Geschöpfe, wie verschiedenartig und wie dürftig sie größentheils auch organisirt seien, bewähren inzwischen noch immer den thierischen Charakter, indem sie nicht bloß gewisser Sinneswahrnehmungen, sondern auch einer freilich oft sehr beschränkten Bewegung und großer Vermehrung fähig sind. Die letztere erfolgt fast auf jede mögliche Weise: durch lebendige Junge, durch Eier, durch Theilung, Knospung und durch Generationswechsel. Die meisten Bauchthiere bewohnen das Wasser; hier wie in einem dunklen Mutterschoße sind diese unvollkommenen Anfänge oder Ausläufe des Thierreichs beschlossen und ernähren sich von animalischen Stoffen; sehr wenige finden sich auf dem Lande, indem sie in feuchter Erde nach pflanzlichen Substanzen umherkriechen.

Weichthiere.

Unter diesen unvollkommenen Geschöpfen sind die Weichthiere die vollkommensten. Sie sind, ihrer sehr entwickelten Verdauungs- und Gefäßsysteme willen, von einigen Forschern sogar über die Gliederthiere gestellt worden. Doch fehlt ihnen gerade das, was diesen letztgenannten die höhere Bedeutung giebt: eine plastische Gliederung des Körpers. Sie stellen vielmehr nicht selten nur eine gestaltlos auseinanderrinnende oder klumpig in sich zurückgeschlagene Masse ohne irgend welchen festeren Typus dar, und wenn auch, wie gewöhnlich, eine symmetrische Bildung eintritt, so hat sie doch das Gepräge des Unreifen und Embryonischen. Es liegt dies zum Theil wenigstens in der weichen schleimigen Haut, welche den Breikörper überzieht. Sie kommt allen als ein unterscheidendes Merkmal zu, und von ihr eben führen sie den Namen der „Weichthiere" (Mollusca).

Haut der Weichthiere.

Seltener enganliegend erweitert sie sich meistens zu einem losen, faltigen „Mantel" von sehr wechselnden Formen. Er kann den Körper völlig umschließen (Schnecken), oder oben geöffnet den Kopf (Kopffüßer), oder unten geöffnet den Fuß freilassen (Muscheln); er kann sich in Segel, Lappen und Flügel, in Fransen und Spitzen ausladen, und neben schmutzigen auch die lebhaftesten Farben zeigen. Aus ihm entwickeln sich ferner immer die Organe der Bewegung. Denn der eben erwähnte Fuß ist nichts Anderes, als eine an der Unterseite des Mantels liegende Schwiele, gleichsam eine Sohle (Bauchfüßer); „in Gestalt einer flossenförmigen Hervorragung fügt derselbe

sich an die Mitte des Rumpfes bei den Kielfüßern, wird zum ausstreckbaren, bisweilen sackförmig hohlen Gebilde bei den Zweischaligen, nimmt bei den Herzmuscheln die Umrisse des menschlichen Fußes an, gleicht bei den Venusmuscheln einem Beile, und bei anderen einer dicken Schnur". Den Ascidien fehlt der Fuß ganz. Auswüchsen gleich bedecken dieselben unregsam die Blätter des Tangs und die Wände der Felsen. — Aber auch dem günstigst entwickelten Organismus ist verhältnißmäßig selten eine kräftige Bewegung verliehen; schwerfällig kriechen und rudern die meisten Mollusken dahin, und bei der widerstandslosen Weiche ihrer Haut würden sie rascher ihren zahllosen Feinden erliegen, wenn ihnen die Natur nicht anderweitig Schutz gewährt hätte. Ihn bietet die Schale. Wo eine solche nicht vorhanden ist, erscheint dafür die Haut derber und schlüpfriger. Man hat jene Schalen öfter, und in einem gewissen Sinne mit Recht, dem Skelet der Wirbelthiere, namentlich etwa dem Panzer der Schildkröten verglichen. Schon Leonardo da Vinci, dem wir die erste künstlerisch-wissenschaftliche Betrachtung der Bauverhältnisse der menschlichen Gestalt verdanken, nannte die Konchylien „Thiere mit außenliegenden Knochen" (animali che hanno l'ossa di fuori). Aber obgleich die Schalen der Mollusken als ein Erzeugniß des Lebens- und Stoffwechsels angesehen werden müssen und schon den Embryo im Ei bedecken, so sind sie doch ihrem Wesen nach ein unorganisches, ein steinartiges Gebilde. Gefäßlos und nur mechanisch durch wenige Muskeln mit dem Körper verbunden, vermögen sie sich nicht aus innerer Kraft zu verändern und brechen selbst (wie namentlich bei den Schnecken) in ihren veralteten Theilen gleichsam als Todtliegendes ab. Der Stoff, aus dem sie bestehen, ist vorwiegend phosphorsaurer Kalk, der aus Drüsen des Mantels hervordringt und unter dem Wasser schnell verhärtet. Das Wasser selbst führt den Thieren diesen Stoff zu. Wo immer die leise Gewalt der Elemente den Felsgürtel der Küsten auflöst und das Meer mit Kalkatomen erfüllt: da ergreifen die Myriaden von Mollusken, Polypen u. s. w. den flüssigen Staub und verwandeln ihn in Schalen und Krusten, die vielleicht dereinst nach Jahrhunderten wieder den Strand mit Bänken, Inseln und Hügeln umgeben. Bildung und Wachsthum dieser Gehäuse läßt sich etwa mit der Rindenbildung der Bäume vergleichen. Eine Austerschale zeigt den Vorgang sehr deutlich. Wachsend lagert sich Schicht auf Schicht, heftet sich Saum an Saum, so daß die älteste Platte immer die äußerste, aber auch die kleinste ist, und jede neu hinzugefügte über die vorherige hinausgeht. Die Hülle nimmt daher wie an Stärke so auch an Umfang zu. Sie ist entweder einschalig und dann meist gewunden (wie bei den Schnecken), oder zweischalig und durch „Schloß" und „Band" zusammengehalten (wie bei den Muscheln). Ihre Schönheit steht in seltsamem Gegensatz zu der Häßlichkeit des Bewohners. Schwer oder leicht, kolossal oder zierlich, dick und hart fast bis zur Unzerstörbarkeit, oder dünn und verletzlich wie ein Papier, bietet die Form derselben einen wunderbaren Wechsel. Sie ist nie streng symmetrisch; aber indem sie in freieren Linien ausschweift, mit Zacken, Windungen und Buckeln den Grundtypus durchbricht, stellt sich dem Auge eine arabeskenartige Architektur dar, wie sie dem träumenden Spiel der Wogen zu entsprechen scheint. Prachtvoll-bunte Färbung giebt ihr oft einen weiteren Reiz. Ist diese nun meistens auf die Oberfläche der Schale beschränkt, so entbehrt doch auch die Innenseite nicht alles Schmuckes. Denn bald gleicht sie in ihrem glanzloseren Weiß der Lasur des Porzellans, bald schillert sie in einem gla-

Werkzeuge der Bewegung.

Schale.

sigen Schmelz, der seine vollendetste Gestalt in den Edelsteinen des Meeres, in den Perlen erreicht. Ein Mythus erzählt, die Perle sei ein Himmelstropfen, der von der Muschel aufgesogen, in ihr zur schimmernden Kugel erstarre; Boëthius nennt sie deshalb einen Thau des Aethers, und nach gleicher Anschauung heißt sie in der Sprache der Bramanen „Mukta", die gelöste, die herabgefallene. Gewiß poetisch! und doch noch immer einer Deutung fähig, welche nicht allzuweit von der Wahrheit weicht. Wenigstens wird eben der Stoff der Perle — wie freilich auch der der Schale — dem bauenden Thiere in und mit dem Wasser zugeflößt. Auch die Perle stellt gewissermaßen einen solchen krystallinischen Tropfen dar; sie ist derselbe Kalk, dasselbe Salz wie das Gehäus, nur anders geschichtet, und weniger ein Schmuck als ein Schutzmittel des Thieres. Denn sie dient anscheinend demselben, etwa einen Leck zu stopfen, einem eindringenden Feinde den Weg zu sperren, oder gar den schon eingedrungenen gleichsam zu vermauern*).

Perle.

Eines solchen Mittels bedurften diejenigen Mollusken am wenigsten, welche sich in langen, festgewachsenen Röhren bergen. Die Wurmschnecken (Vermetus) gehören hierher. Von einem auf Java lebenden Schalthier dieser Art erzählt Junghuhn. Dasselbe bildet an der Südküste jener Insel ein langes Riff, von den Eingeborenen Karang-Surumbung (Köcherfels) genannt. Aufrecht oder schlangenähnlich gebogen, stehen die einzelnen Röhrzellen hier so dicht gedrängt und zu einer Masse verkittet, daß die Oeffnungen derselben nur durch das Gefühl wahrgenommen werden, während die schäumende Brandung dem Auge selten einen Blick in die Tiefe und deren Bauten verstattet. Bricht man einzelne Röhren heraus, so zeigen sie eine Länge von mehreren Fuß, und gleichen genau betrachtet einer Säule von in einander gestülpten Duten. Das innenwohnende Thier setzt wachsend Stockwerk auf Stockwerk, indem es immer höher hinaufrückt, bis es zur Oberfläche des Meeres gelangt und da, seinem Elemente enthoben, abstirbt.

Körpergestalt.

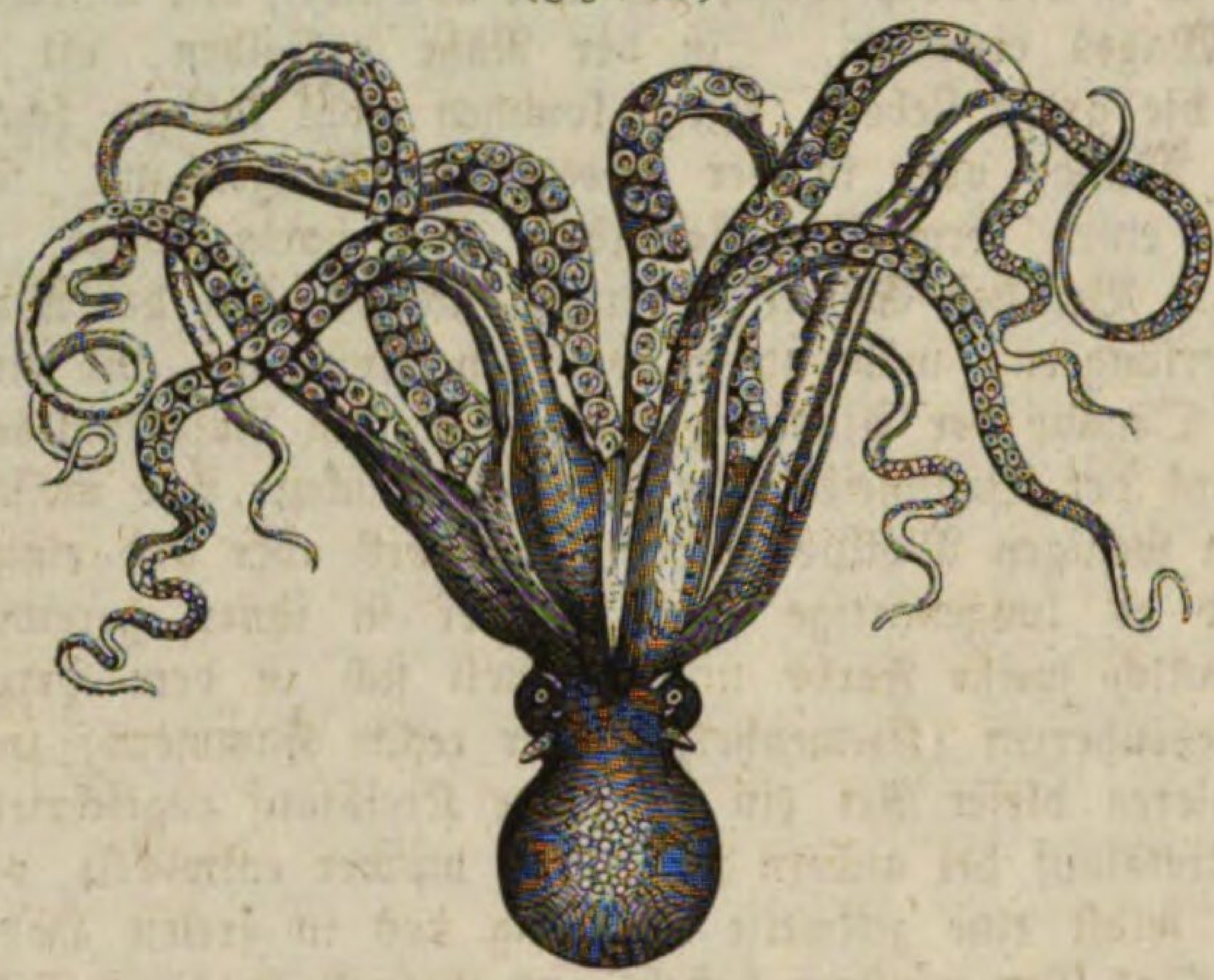
Die Gestalt der Mollusken ist sehr verschiedenartig und zerfällt selten in abgegrenzte Regionen. Nur die Cephalopoden haben einen deutlich gesonderten Kopf. In seiner vollkommeneren Ausrüstung, die Augen stier hervorkehrend, kontrastirt er räthselhaft mit der schwerfällig nachschleppenden Form des Leibes, einem Halbgeborenen gleich, der mühsam aus verworrener unentwickelter Masse herausringt. Bei den Schnecken verfließt der Kopf bereits mehr mit dem übrigen Körper. Doch kann er aus demselben hervorgestreckt und in denselben wieder zurückgezogen werden, und gerade diese eigenthümliche, komisch-vorsichtige Bewegung, dazu die kleinen schwarzen Augen, die Empfindlichkeit der „Hörner", die forschend gleich Fingerchen herauswachsen oder furchtsam wieder zusammenkriechen, geben dem Thiere einen gewissen physiognomischen Ausdruck, der die bekannten Schnecken-Besprechungen der Knaben erklärlich macht. Den Muschelthieren fehlt dagegen der Kopf; sie heißen deshalb kopflose Mollusken (Acephala). Die innere Organi-

*) Nach neueren Untersuchungen bestimmt überall ein Parasit (meist Würmer aus der Gruppe der Trematoden, aber auch Insektenlarven) die Bildung der Perle. Er beschleicht den Mollusk in dem Augenblick, wo er die Muschel öffnet; jener aber begräbt den Quäler in den ausschwitzenden Kalkmassen seines Mantels, und dies ist der Ursprung der Perle. Eben hierauf mochte sich der erste Gedanke einer künstlichen Perlenerzeugung gründen. Man reizt die Muschel durch eingeführte fremdartige Substanzen und nöthigt sie somit zur Aussonderung des Perlenstoffs. Schon im ersten Jahrhundert n. Chr. gedenkt Apollonius Dyskolos dieses Verfahrens, und vielleicht in noch fernere Zeit weisen ähnliche Versuche der Chinesen.

sation dieser Thierreihe überrascht durch theilweise Vollkommenheit. Alle haben einen Darmkanal, der sich in der Körperhöhle auf- und abwindet, und unterhalb des Schlundes zum Magen erweitert. In der Nähe desselben, oft ihn ganz umfassend, liegt die große Leber. Hiezu kommen wohl kalkige, scharfschneidende Zähne im Munde oder in der lederartigen Magenhaut. Die Kopffüßler haben sogar einen förmlichen Schnabel: zwei hartgekantete, mit Lippen bedeckte Kiefern. Bei den Schnecken vermag sich dagegen der Mund zum Saugrüssel zu verlängern, während er bei den Kopflosen nur einen Spalt darstellt. Die Organe der Athmung entsprechen dem Aufenthaltsort. Sie liegen entweder auf der Bauchseite oder auf dem Rücken, sind meistentheils Kiemen, bei den wenigen Mollusken des Festlandes aber und einigen Süßwasserschnecken sind es lungenartige Säcke. Der in ihnen gereinigte Blutsaft hat eine bläulich weiße Farbe und sammelt sich in dem Herzen, dem oft noch zwei Nebenherzen (Kiemenherzen oder rechte Kammern) zugesellt sind, so daß Thieren dieser Art ein doppelter Kreislauf zugeschrieben wird. Doch ist der Kreislauf bei andern Mollusken minder entwickelt, vielmehr beobachtete man selbst eine zeitweise Stockung des in freien Höhlen angehäuften Blutes. Das Nervensystem besteht aus einer Reihe durch Fäden verbundener Knoten, welche ringartig den Schlund umgeben, und über demselben zu dem sogenannten „Gehirnknoten" anschwellen. Dieser bildet das Zentrum, und von ihm entspringen die Nerven der Sinne. *Innere Organisation.*

Ueber diese selbst läßt sich wenig Allgemeingültiges sagen. Sie treten am ausgebildetsten bei den Kopffüßern auf, den höchststehenden Thieren dieser Klasse. Hier gleicht das Gehör- und Gesichtsorgan fast schon dem der Fische. Bei den Schnecken steht das kleine, aber glänzende Auge auf fühlerartigen Stielen; bei den tieferen Ordnungen verliert es sich völlig. Ein Organ für den Geruchssinn ist bei keinem Mollusk entdeckt worden. Dagegen kommt allen eine hochgradige Reizbarkeit des Gefühls zu. Sie konzentrirt sich in der Oberfläche der Haut, deren angeregtere Lebensthätigkeit sich schon in der steten Schleim- und Kalkabsonderung kund giebt. Nirgends sind die Mollusken empfindlicher als hier. Man weiß, daß jeder leise Kitzel die Schnecke sofort in ihr Haus zurück scheucht, und die riesige Tridacna, obgleich einer minder begünstigten Gruppe angehörend, soll im Augenblick der Berührung durch fremde Körper die offenen Schalen mit solcher Gewalt schließen, „daß ein Knall, wie von einem Pistolenschusse erfolgt, und selbst ein Mannesarm unter dem Schlage zersplittern würde" (Pöppig). Mit dieser Sensibilität der Haut hängt eine andere, an gewissen Cephalopoden beobachtete, Eigenthümlichkeit zusammen. Die Haut derselben ist von zahllosen farbigen Bläschen überdeckt, die jedoch gewöhnlich kaum wahrgenommen werden. Sobald aber eine Berührung das ruhende Thier erregt, sieht man jene Flecke lebendig werden, sich blitzschnell erweitern und wieder verschwinden, oder plötzlich zusammenrinnen und wie einen Schatten über die chamäleontisch wechselnde Oberfläche laufen, so daß dasselbe Geschöpf, das so eben noch weiß aussah, im nächsten Augenblicke gelb, und nun wieder braun oder schwarz erscheint. Ob dieses Farbenspiel dazu diene, die Verfolger des Thieres zu täuschen; ob es ein Ausdruck der Furcht, hat man noch nicht entscheiden können. Doch kannten schon die Alten die merkwürdige Erscheinung, und Plutarch vergleicht daher diesem Polypen den Schmeichler, der sich arglistig jedem Ort und jeder Gelegenheit anpasse. Auch der Tastsinn gehört zu den entwickelteren Fähigkeiten der Mollusken. Die meisten besitzen eine größere oder geringere Anzahl *Sinne.*

Der Achtfuß. (Polyp der Alten.)
(Fig. 154.)



finger- oder fußähnlicher Gebilde, die oft in ringelndem Gewirr und mit Saugwarzen ausgestattet, den Kopf umkränzen, aber dann zugleich als Werkzeuge des Fanges und der Bewegung dienen. Sie können zur furchtbaren Waffe werden, wenn sie, wie bei einer Art des Kalmar (Onychoteuthis) mit Krallen bewehrt sich schlangenartig um das Opfer winden und es durchbohrt zur Tiefe ziehen. Nimmt man dazu, daß einzelne Thiere dieser Gattung eine Größe von mehreren Fuß erreichen: so erklären sich wohl jene Märchen von Polypen, welche wie riesige Bäume aus dem Meergrunde ihre Arme hervorstrecken.

Bewegung. Zugleich erreicht hier gerade die Bewegung die höchste Energie. Schon Plinius sagt, daß die Kalmars fliegen, „und dieser Ausdruck ist in der That fast ebenso verwendbar auf sie als auf den Flugfisch; indem sie sich durch heftiges Emporschnellen zuweilen 15 bis 16 Fuß hoch über die Fläche erheben, während sie sonst pfeilgeschwind durch das Wasser schießen." Dagegen bleibt vielen Weichthieren jede Bewegung versagt, regungslos gleichen sie den Puppen der Insekten; andere spinnen sich durch seiden- oder haarähnliche Fäden an den Klippen fest. Aber auch jene Mollusken, welche einer Ortsveränderung fähig sind, bewegen sich mit sprichwörtlicher Langsamkeit. Doch gewährt es immerhin Interesse, dem Treiben einer Schnecke zuzusehen, wenn sie zögernd und die Augen auf ihren Stielen emportragend dahinkriecht, oder wenn sie vermittelst jenes von der Kuppel des Hauses durch den ganzen Körper hinabgewundenen Muskels sich verkürzt, sich gleichsam selbst bei Schopf und Schwanz faßt und in das sichere Gewölbe hineinpackt. Auch ihr Schwimmen bietet ein unterhaltendes Schauspiel. Es kehrt sich dann die Bauchseite nach oben und bewegt durch ihre Zusammenziehungen das Fahrzeug fort. Die winzige Limacina streckt dabei ihre flügelähnlichen Flossen als Ruder aus und treibt, taktmäßig schlagend, mit Leichtigkeit vor- und rückwärts. Ist der kleine Bootsmann erschöpft, so zieht er seine Ruder ein und sinkt dann in langsamem Falle zu Grunde: hierauf erhebt er sich von Neuem, indem er schief rudert, bis er auf spurlosem Pfade die Oberfläche des Meeres erreicht hat. (Fabricius).

Psychische Anlagen? Die seelischen Anlagen verschwinden in diesen Thieren bis auf ein Nichts. Stumpfheit ist der wesentliche Charakter derselben, und mit Recht macht Vogt darauf aufmerksam, daß die neuere französische Volkssprache das Wort „mollusque" zur Bezeichnung eines trägen Menschen aufgenommen habe. Das ästhetische Interesse an den Mollusken kann daher kaum ein anderes als ein komisches sein. Die Schnecke, die vorsichtig ihr Haus auf

den Rücken geladen, beachtete allerdings schon der griechische Dichter (φέροικος bei Hesiod) und wenn sie mit dem ersten Grün in Gärten und Weinbergen erschien, so begrüßte er wohl auch sie als eine Frühlingspost. Auch mag der Anblick der kleinen Klio, die am Tange haftend ihre purpurnen Flügelscheiben dem Sonnenlichte zuwendet, immerhin an das Spiel eines Schmetterlings erinnern; aber es ist zuletzt ebenso ausdruckslos, als jenes. Nur den größeren Raubthieren dieser Ordnung, den Kalmar's u. s. w. kommt freilich eine wilde Leidenschaft zu, die ihrer gewaltigen Bewaffnung entspricht, und listig entrinnt die Sepia ihren Feinden, indem sie eine schwarze, alles verdunkelnde Flüssigkeit von sich giebt: ein Umstand, dessen schon Aristophanes gedenkt. Einzelne Reisende erzählen auch von stimmbegabten Weichthieren; ja Taylor schreibt gewissen Schnecken auf Zeylon einen an die „Aeolsharfe erinnernden Gesang" zu. Darf man solche Berichte als unzweifelhaft annehmen, so möchte damit die höchste Stufe psychischen Lebens bezeichnet sein, deren diese Thierklasse fähig.

Die Mollusken sind von zähkräftiger Natur. Daß sie verlorengegangene Theile, selbst des Kopfes, wieder ersetzen, weiß man; und für ihr verhältnißmäßig hohes Alter spricht der Bau der Schalen. Am überraschendsten aber ist die Fähigkeit, aus langem Scheintode aufzuleben, sobald Befeuchtung die schlafende Physis erweckt: eine Fähigkeit, welche etwa nur noch von den Räderthieren überboten wird. So erzählt Gascoin, daß eine afrikanische Schnecke noch nach vierjähriger Austrocknung im Wasser wieder auflebte und Eier legte. Dieser Tenacität des Lebens steht gleich große Fruchtbarkeit zur Seite. Viele der hierhergehörigen Thiere sind doppelgeschlechtig, so daß sie ohne Paarung, selbstständig gebären. Nur wenige erzeugen lebendige Junge, die niedrigsten pflanzen sich durch Sprossung und Generationswechsel fort, aber die meisten legen Eier, welche oft zu fußlangen Traubenstöcken zusammengedrängt auf dem Meere treiben. Berechnete doch Darwin die Eiermenge einer auf den Falklandsinseln lebenden Muschel zu 600,000, und Leeuwenhoeck glaubte in den Mantelfalten einer einzigen Auster 3 Millionen Eier zu zählen. Man begreift hiernach die Fülle dieser Thiere, die oft Inseln gleich durch die Meere ziehen. Wale und Delphine, Thunfische und Kabeljau's, Salmen und Boniten verschlingen ungeheure Massen; Kruster und Würmer fressen den Laich; aber auch der Mensch begehrt seinen Tribut. Zähe und Fruchtbarkeit.

Eine Art der Armschnecke, der Fischkalmar, (Loligo piscatorum), wird in Tausenden von Tonnen an der Neufundlandsbank gefangen, und zu gewissen Zeiten sind 4 bis 500 Schiffe in Thätigkeit, sich dieses Thieres zu bemächtigen. Denn neben einer Mya-Art ist der Kalmar der vorzüglichste Köder für den Kabeljau; die Hälfte aller dieser Fische wird mit ihm gefangen. Unter den zahlreichen Schnecken und Muscheln, welche der Mensch genießt, sei nur die Auster erwähnt: palma mensarum divitum, wie Plinius sagt. Schon Homer gedenkt ihrer, und Ausonius feierte sie mit Begeisterung. Von diesem Dichter an verlor sie ihr Ansehen. Nachdem sie Jahrhunderte verrufen und verkannt geblieben, brachte das Mittelalter sie wieder zu Ehren; heutzutage aber bildet die Zucht derselben für mehrere Küsten einen nicht unwichtigen Erwerbsgegenstand. Die Römer haben auch hiefür das erste Beispiel gegeben. Sie legten großartige Teichbecken an, und bevölkerten sie mit dem Laich des leckern Mollusk, der meist erst von England geholt ward. Noch gewahrt man im See von Fusano (dem Lukrinersee der Alten), Reste künstlicher Austernbetten. Der reiche Sergius Orata hatte sie einst angelegt. Die nutzbaren Mollusken.

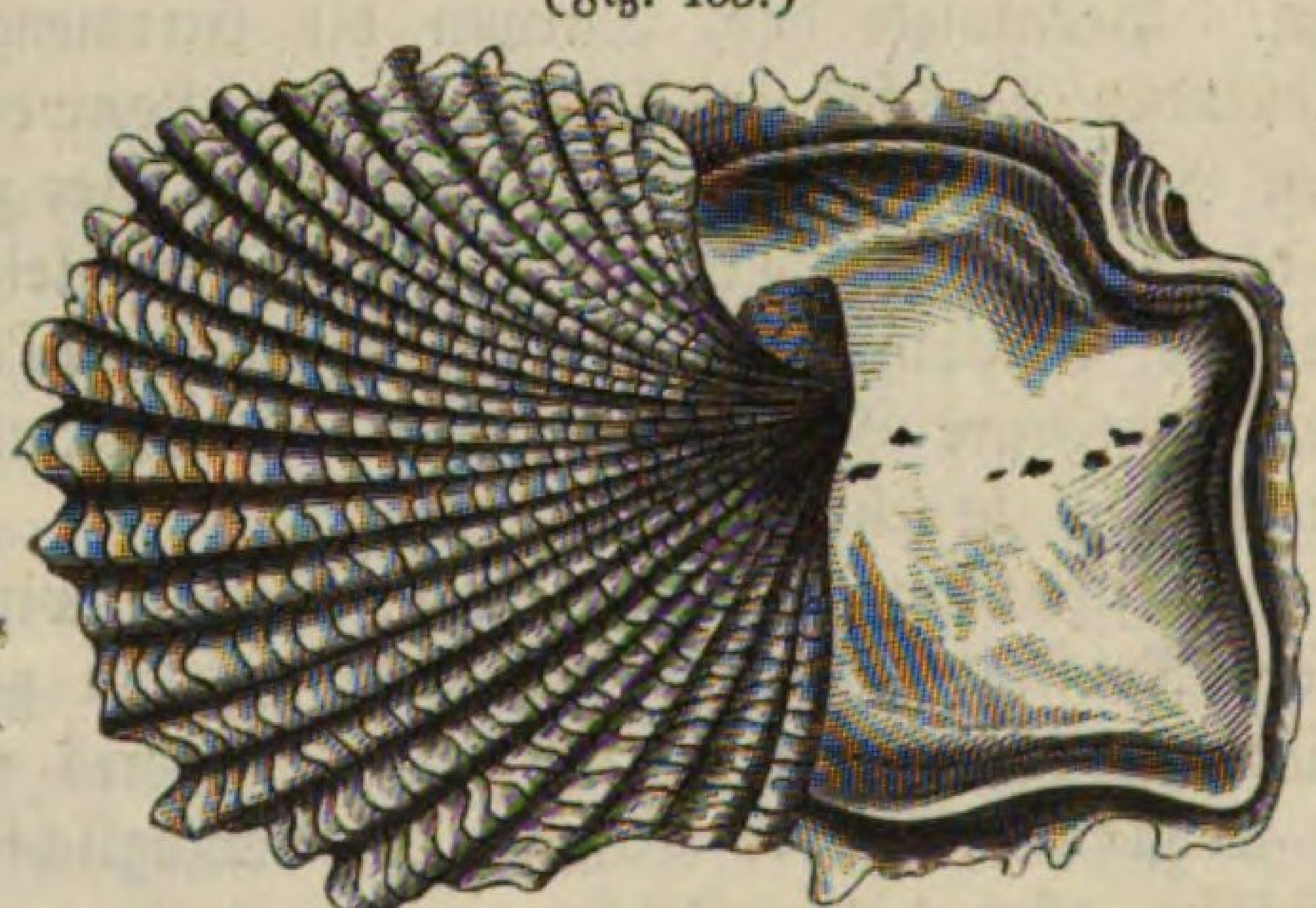
Mit welchem Erfolge aber eine solche Pflege lohne, beweisen die Bänke von Marennes an der Girondemündung, denn sie allein liefern jährlich über 5 Millionen Stück; und wie groß endlich der Verbrauch dieser Thiere sei, wird man ahnen, wenn man etwa nur daran denkt, daß allein in London jährlich 100 Millionen Stück Austern genossen werden. Doch gehören für uns dergleichen Nahrungsmittel zu den entbehrlichen. Anders aber auf jenen flachen Sandeilanden und an den unwirthbaren Küsten des Meeres, wo oft das Dasein ganzer Bevölkerungen an eine einzige Muschel gebunden ist. So giebt es an der Südküste von Java mehrere Dorfschaften, welche lediglich von der Simpingmuschel leben, und dem Pescherä gewährt in der Oede seiner Heimath nur die Napfschnecke eine allezeit sichere Nahrung. Zuweilen findet dieser Sohn des Elends auch wohl eine Perle, und er hat dann noch nicht so sehr der Lust der Sinne entsagt, um sich nicht mit dem glänzenden Tropfen zu schmücken, oder er bietet sie um geringen Preis dem Europäer, dessen Schiff sich an seine Küsten verirrte. Aber jene echte, dem Diamant gleich geachtete Perle darf man darunter nicht suchen. Sie wird vielmehr nur in dem Gehäuse oder in dem Leibe der Meleagrina margaritifera und der M. radiata gefunden. Man weiß, welche Verschwendung die Alten mit diesem

Perlen-fischerei.

Geschmeide trieben; sie gewannen ihre Perlen aus dem rothen Meere, aber auch aus dem Bosporus, selbst aus dem Mittelmeer. Viele dieser Fundgruben mögen erschöpft oder vernachlässigt worden sein; nur das persische und indische Meer liefern noch immer reiche Ernten. Namentlich werden die Perlen von Bahrein, Sumatra und Java gerühmt, doch verdunkelt sie alle die Perle von Zeylon. Dort, in der Bai von Condatchy, treibt noch wie einst eine Kaste der Fischer den gefährlichen Fang. In den Tagen des April belebt sich die unheimlich öde Küste; auf dem glühenden Sande, zwischen dem Gewirr der Dschungeln, wohin sonst nie der Fuß eines Wanderers dringt, steigen plötzlich Tausende von Bambushütten empor, und im seltsamen Gemisch treiben Menschen der verschiedensten Nationen durcheinander. Die Boote stoßen vom Strande, den Bänken zu. Der dunkelfarbige Taucher tritt auf den Bord des Fahrzeugs, richtet sich straff empor, und mit den Zehen der Füße einen Strick, einen anderen mit der Hand ergreifend, um den Hals ein sackförmiges Netz, steht er zum Sprunge gerüstet. Er füllt noch einmal, schlürfenden pfeifenden Tons, die Lungen mit Luft, und dann, die Nase geschlossen, wirft er sich behend wie ein Delphin in die Tiefe, 50 bis 100 Fuß hinunter. Während er hier in athemlosen kurzen Augenblicken seine Beute errafft, stehen am Ufer, erwartungsvoll gedrängt, Beamte und Sklaven, Kaufleute und Juweliere, aber auch Priester und Zauberer. Denn der Zingalese taucht nicht eher, als bis Hai und Sturm, und was sonst ihm drohen könnte, beschworen worden. Wohl fünfzig Mal an einem Morgen wiederholt er die Fahrt zum Abgrunde, und sammelt jedesmal gegen hundert Muscheln.

Perlenmuschel.

(Fig. 155.)



Obgleich die Fischerei durchschnittlich auf 30 Tage beschränkt wird, schätzt man doch den Jahresertrag nach Millionen. Nur in neuester Zeit soll er sehr unergiebig geworden sein, seit man — in schonungsloser Ausbeutung der Bänke — gleichsam die Henne selbst schlachtete, welche die goldenen Eier gelegt. An eben jenen Küsten findet sich auch die Cankhamuschel (Voluta gravis). Das feste Gehäus dieser Walzenschnecke war die Schlachttrompete der Indier; in den alten Epen wird ihres weithindringenden Schalles oft gedacht, und auch der Gott Krischna erscheint mit einer solchen. — Noch aber sind zwei Arten der Weichthiere zu erwähnen, welche vornämlich in alter Zeit dem Menschen ihren Schmuck boten. Wir meinen die Purpur- und die Seidenmuschel. Tertullian erwähnt die „spinnende" Muschel zuerst, indem er in seiner emphatisch zugespitzten Weise sagt: Nec fuit satis tunicam pangere et serere, ni etiam piscari vestitum contigisset: nam de mari vellera, quibus mucosae lanositatis plautiores conchae comant. Dieses „Vließ der Meere" nannte man nach einer ihm ähnlichen feinen Pflanzenfaser: Byssus. Es ist das seidene Tau, mit welchem sich das Thier am Felsen befestigt: ein wirkliches Gespinnst, und bei der Steckmuschel so zart, daß es mit den Fäden des Magnans wetteifern darf, während es z. B. bei der Riesenmuschel hornartig hart ist und nur mit einem Beilhiebe abgetrennt werden kann. Noch höheren Ruf hatten ehedem die Färbeschnecken (Purpura). Der aus dem Saft dieser Thiere bereitete Purpur — lange ein Geheimniß der Phönizier — war jedoch nicht das majestätische Roth, welches wir uns unter diesem Namen zu denken gewohnt sind. Es mochte weit hinter dem Glanz und der Dauer der Cochenille zurückbleiben, und seine Berühmtheit eben nur der Unvollkommenheit der damaligen Färbemittel verdanken. Jetzt ist sie längst dahin; kaum daß man mit Sicherheit bestimmen kann, welche Thiere jenes artenreichen Geschlechts vorzüglich benutzt worden.

Byssus.

Ungleich wichtiger aber ist nun diejenige Bedeutung, welche die Mollusken durch ihre Schale bieten. In der That liefern sie einen oft unersetzlichen Mörtel für den Bau menschlicher Wohnungen, und für den großen Bau der Erdveste selbst. An deutschen und englischen Küsten, in Amerika und Asien werden Häuser aufgeführt und Aecker befruchtet, einzig und allein mit dem Kalke der gebrannten Schalen. Dort sieht man wohl die Gehäuse abgestorbener Muschelthiere der Jetztzeit in ungeheuren Bänken gelagert, oder riffartig an den Flußmündungen sich emporheben. Selbst im Innern der Länder, wo in vorgeschichtlichen Zeiten große Lagunen sich gesammelt haben mochten, finden sich kolossale Muschelfelder. So kennt man auf der Ebene von Tours eine zusammenhängende Schicht zertrümmerter Konchylien, die sich über einen Flächenraum von 3 Quadratstunden, und in eine Tiefe von 20 Fuß erstreckt; in ähnlicher Weise beschreibt Adanson einen Landstrich am Senegal „la quartier de la chaux" genannt. Aber eines der großartigsten Beispiele bietet der mexikanische Golf, an dessen Saum in einer Ausdehnung von 300 englischen Meilen ein Lager halbversteinerter Schalen zweier noch lebenden Muschelarten sich hinzieht. Man erkennt schon aus diesen Thatsachen, daß die Mollusken eine wirklich erdbildende Macht sind. Noch allgemeiner und großartiger weisen dies Paläontologie und Geologie nach. Sie haben bekanntlich nach diesen Thieren ganze Schichten unseres Planetenkörpers benannt, aber nicht bloß im Muschelkalk und im Muschelsandstein, sondern auch in zahlreichen anderen Formationen massenhafte Reste vorweltlicher Schalthiere aufgewiesen.

Schalthiere als geologische Faktoren.

Schalthiere als zerstörende Kräfte. Diesem bauenden Antheil gegenüber darf allerdings in Anschlag gebracht werden, daß einzelne Mollusken auch als Zerstörer auftreten. Das berüchtigtste Beispiel ist die Bohrmuschel (Teredo navalis). Diesem wurmähnlichen, fußlangen Thiere fehlt eine genügende Bedeckung, und Schutz suchend wühlt es sich in das Holz der Wasserbauten. Es vermag im Laufe weniger Jahre die stärksten Pallisaden, die mächtigsten Brückenpfeiler zu vernichten, und Boote und Schiffe können nur durch metallne Bekleidung oder durch äußerliche Verkohlung sicher gestellt werden. Der Bohrwurm soll vor zwei Jahrhunderten aus den tropischen Meeren in die europäischen übergeführt worden sein. Seine ganze, gefährliche Bedeutung erfuhren die Niederländer in den Jahren 1731 und 32. Damals hatten Bohrmuscheln die Pfahlwerke der friesischen und seeländischen Deiche dergestalt zerstört, daß jene Landschaften, welche nur durch den ausdauerndsten Kampf dem Meere abgerungen und gegen dasselbe zu behaupten waren, mit dem Untergange bedroht schienen.

Größe, Verbreitung. Eine bestimmte Norm der Größe und der Verbreitung kann bei den Mollusken nicht aufgestellt werden. Viele sind sehr klein, selbst mikroskopisch, während man Sepien gesehen haben will, die den „Bauch eines Weinfasses“ hatten. Die Riesenmuschel (Tridacna) wurde bereits erwähnt. Doch ist hier nicht der Körper, sondern nur die Hülle von jenem gewaltigen Umfange; denn in einer Schale von 4 Zentner Schwere wog das Thier selbst nur 30 Pfund. — Die meisten und zugleich die schönsten Mollusken beherbergt der indische Ozean. Aber auch in den Polmeeren schwärmen volkreich die geflügelten Arten der Limacinen und die Klio, die winzige, körnerartige Speise des kolossalsten aller Geschöpfe: des Wals.

Eintheilung. Die Weichthiere zerfallen in die zwei Hauptgruppen der Kopfweichthiere (Cephalophora) und der Kopflosen (Acephala).

Zu der **ersten Gruppe** gehören:

1. Die Kopffüßer (Cephalopoda), länglich oder rundlich, von einem sackförmigen Mantel umhüllt; um den frei heraustretenden, großgeaugten Kopf biegt sich ein Kranz fleischiger Saugarme her.
2. Die Flossenfüßer (Pteropoda), zollang, der Mantel mit zwei flügelartigen Anhängseln verbrämt: die Flossen dieser in glasig durchscheinende Schalen geschlossenen Thiere.
3. Die Bauchfüßer (Schnecken, Gasteropoda), länglich gestaltet, am Bauche mit muskelreicher, sohlenähnlicher Scheibe. Meist von einem gewundenen Gehäus umhüllt, aus dem der behutsame Kriecher neben dem „Fuße“ den fühlerbesetzten Kopf hervorstreckt.

Zu der **zweiten Gruppe** gehören:

4. Die Armfüßer (Brachiopoda), von einer zweischaligen Muschel umschlossen. Statt des Fußes dienen ihnen zwei fleischige, rankenartige Arme; an Felsen und anderen Gegenständen seßhaft.
5. Die Muschelthiere (Conchifera), von einer zweischaligen Kalkdecke umgeben, die durch ein Schloß und ein elastisches Band zusammengehalten wird. Der Bauch treibt oft eine scharfe, gleichsam schlittschuhartige Kante hervor, vermittelst deren das Thier zu kriechen vermag.
6. Die Mantelthiere (Tunicata), meist formlos, statt von kalkigen Schalen nur mit einer durchsichtigen Gallert oder mit einer Lederhülle umgeben. Meerthiere, die oft am Boden festgeheftet sind, aber auch zu langen Ketten vereinigt — phosphorisch-leuchtende Bänder — durch die Wellen treiben.

Die Strahlthiere.

(Radiata.)

Die Symmetrie des Baues*), welche alle bisher genannten Thierreihen charakterisirt, verschwindet in der Klasse der Strahler. Aber weit entfernt von regelloser Unform, schließt sich die Gestalt derselben in höchster Strenge ab. Ein Gesetz der Zahlen bindet die organische Bildung, scharfgeschnittene Linien begrenzen sie, und beides oft in einem Maße, daß man beim ersten Anblick zweifeln möchte, ob man noch ein Thier vor sich habe. Einzelne der seltsam regulären Körper erinnern in der That an Krystalle; sie gleichen mathematischen Figuren, an denen es kein Rechts und Links, und fast auch kein Oben und Unten mehr giebt, da doch schon Aristoteles gerade diese Gegensätze als Merkmal der (vollkommenen) Thiertypen bezeichnet hat. Besonders gilt das von schalenbedeckten Strahlern; wo dagegen der Körper nackt ist, hat er in seiner bunteren Färbung das Aussehen von Pflanzengebilden, von Pilzen, Wurzelgewächsen u. dgl. — Eine allgemein herrschende Grundform läßt sich allerdings nicht aufweisen. Denn während die Holothurie sich zur Walze ausdehnt, ballt sich der Seeigel zur Kugel, und wenn die Asteriden eine Scheibe oder einen Stern darstellen, so bietet dagegen die Ordnung der Quallen das Schauspiel lebender Glocken, Bänder und Blasen. Doch stimmen darin alle Strahlthiere überein, daß sie nach peripherischem Typus gebaut sind. Ein Mittelpunkt, und um diesen kreisförmig gelagert die äußeren Organe: das ist Charakter der hierhergehörenden Thiere, und davon führen sie ihren Namen. Strahlthiere.

Bei allen überwiegt des vegetative Leben, und so erscheint denn die Magenhöhle und der Mund als Zentrum dieses Baues. Um dasselbe her aber stellen sich nach 4- oder 5zähligem Systeme die Werkzeuge der Bewegung, und wenn (wie bei den Holothurien) nicht der ganze Körper an dieser konzentrischen Gestaltung Theil nimmt, so zeigt sich dieselbe doch immer in den Tastfäden des Mundes, die gleich Blättern oder Staubfäden einer Blüthe rings hervortreten. Ein Mund fehlt demnach keinem Strahlthiere, wohl aber nicht selten die entgegengesetzte Oeffnung. Jener liegt meist unten, und nur bei festgewachsenen Radiaten befindet er sich oben. Nach innen bildet er entweder sich erweiternd einen Magen, der die ganze Leibeshöhle zu erfüllen vermag, oder einen Darmkanal von auf- und absteigenden Windungen. Zuweilen ist der Mund Ein- und Ausgang zugleich; der blinde Magensack schüttet dann die unverdaulichen Speisereste nach vorn wieder aus, während er die eigentlich nährende Flüssigkeit durch eine andere Oeffnung in den Körper überführt. Sonst liegt der After dem Munde gegenüber oder zur Seite. Alle übrigen Organe sind kärglich entwickelt. Die Athmung wird oft nur durch die äußere oder innere Körperfläche bewirkt, doch finden sich auch kiemenähnliche Werkzeuge. Ein Herz (ein zelliger pulsirender Schlauch) kommt nur den höheren Typen zu. Wo ein Nervensystem vorhanden, erscheint es als Schlundring, der, gemäß dem regulären Charakter des ganzen Körpers, nach jedem Seitentheil einen allmählich verschwindenden Faden sendet. Gestalt und Organisation.

*) Die symmetrische Körperform gruppirt sich gleichsam um eine ideale Längsachse, welche den ganzen Bau in zwei entsprechende Hälften, eine rechte und eine linke, scheidet. Die reguläre Körperform lagert sich kreis- oder radienartig um einen Mittelpunkt, und kann durch mehr als Eine Linie in zwei gleiche Hälften getheilt werden.

Sinnesorgane scheinen meist zu fehlen, obgleich man in gewissen peripherischen Pünktchen Augen erkannt haben will. Desto überraschender ist die Mannigfaltigkeit der Bewegungswerkzeuge. Denn abgesehen von den wenigen Gruppen, die für immer oder doch periodisch festgeheftet sind, vermögen die Strahlthiere insgesamt zu kriechen, zu klettern oder schwimmend fortzutreiben. Die bewegenden Organe aber — bei den Wirbelthieren immer einfach gestaltet und auf wenige beschränkt — erscheinen hier ebenso zahlreich als künstlich, und oft bedecken diese Fußfäden und Stacheln den ganzen Körper, an dem ja eben jeder Punkt der Oberfläche dem andern gleichartig und gleichwerthig ist.

Fortpflanzung. Die Strahlthiere bewohnen das Meer, fruchtbar alle seine Zonen mit Leben erfüllend. Die Vermehrung derselben erfolgt theils durch Zeugung, theils durch Knospen und Spalte, und zeigt das Phänomen des Generationswechsels vielleicht in seiner überraschendsten Gestalt. Eine bedeutende Kraft der Wiedererzeugung entspricht auch hier der niederen Organisation. Holothurien ersetzen verlorene Eingeweide, und Seesterne abgebrochene Strahlen; ja aus einem einzelnen abgetrennten Strahle ergänzen sich die fehlenden vier, so daß ein ganz neues Thier hervorwächst, wie auch aus Stücken der Qualle völlig neue Individuen entstehen können. — Alle Radiaten nähren sich von thierischen Stoffen. Einzelne vermögen durch giftig ätzende Säfte selbst den Menschen zu schrecken, während ihm andere als Speise dienen.

Die ganze Klasse zerfällt in drei scharfgeschiedene Ordnungen: Sternwürmer (Holothurodea), Stachelhäuter (Echinodermata), Quallen (Acalepha).

Sternwürmer. Die Sternwürmer (Holothurien) weisen in ihrer wurmähnlichen, quergefurchten Gestalt noch auf die symmetrischen Thiere zurück. Aber schon verschwindet allmählich der Unterschied von Rücken und Bauch, und die federartigen Fühlfäden ordnen sich bereits ganz nach regulärem Typus. Man zählt ihrer 5, 10, 20. Der Körper, zuweilen durchsichtig wie Krystall, endet oben in den Mund, unten in den After, der hier zugleich Athmungsorgan ist. Denn von ihm aus, wie von einem Stamme, verzweigen sich in zierlichem Geäst die respirirenden Kanäle und führen das hinten eindringende Wasser bis zu den mikroskopischen Enden der Blutgefäße. Sich zusammenschnürend treibt darauf der Cloak das Wasser wieder aus, und unter Umständen genügt dieser energische Druck, den Körper ein wenig fortzurücken. Inzwischen kommen der Bewegung noch andere Organe zu Hülfe. Die lederartige Haut der Holothurien ist vielfach durchlöchert, und aus diesen Poren treten geordnete Reihen von Saugröhrchen hervor. Es sind die Füße dieser Thiere. Warzenähnlich füllen sie sich mit Wasser, schwellen, treiben ein Knöpfchen auf, und wirken so als Zugseile oder Hebel, oder sie entleeren sich und fallen ruhend zusammen, oder sie verwandeln sich endlich in Taster, indem sie sich fadenartig ausdehnen. Immer sind sie in Thätigkeit, und wo ihre Zahl, wie bei der Röhrenholothurie, fast an die Tausend reicht, gewährt der regsame und doch so hülflose Wurm ein eigenthümliches Schauspiel. Nur seine Zusammenziehungen und Streckungen bekunden die Kraft der Muskeln. Dieselbe ist so groß, daß die fußlange „Seegurke" sich wohl um das Dreifache verlängern, aber auch zum Klumpen zusammenkrümmen kann, und daß sie bei unsanfter Berührung, wie erschreckt, den Darmkanal zerreißt oder unten heraustreibt. Zu den vollkommensten dieses Geschlechts gehören die Synapten. Klettenartig heften sie sich an die Hand, die sie ergreifen will, indem sie kleine scharfzähnige Anker, die überall herausbringen, in die Haut senken. Dies ist ein kunstvoller, aber spärlicher Ersatz der Füße, während noch andere freilich auch solcher Hülfsorgane entbehren. — Mehrere Holothurien bilden getrocknet unter dem Namen Trepang (Biche de mer) einen Handelsgegenstand für die Völker des indischen und stillen Ozeans. Die Bewohner der Sundainseln, aber auch Amerikaner, Engländer und Spanier rüsten ganze Expeditionen aus, den kostbaren Wurm zu suchen, der bei der Ebbe oft trockenen Fußes gesammelt, gewöhnlich aber aus tieferen Gewässern durch Taucher empor geholt wird. Die Malaien in ihren leichten Prauen ziehen ihm bis an die Küsten von Neuguinea und Neuholland nach, und dieselbe Lüsternheit der Chinesen, welche den Salanganen-

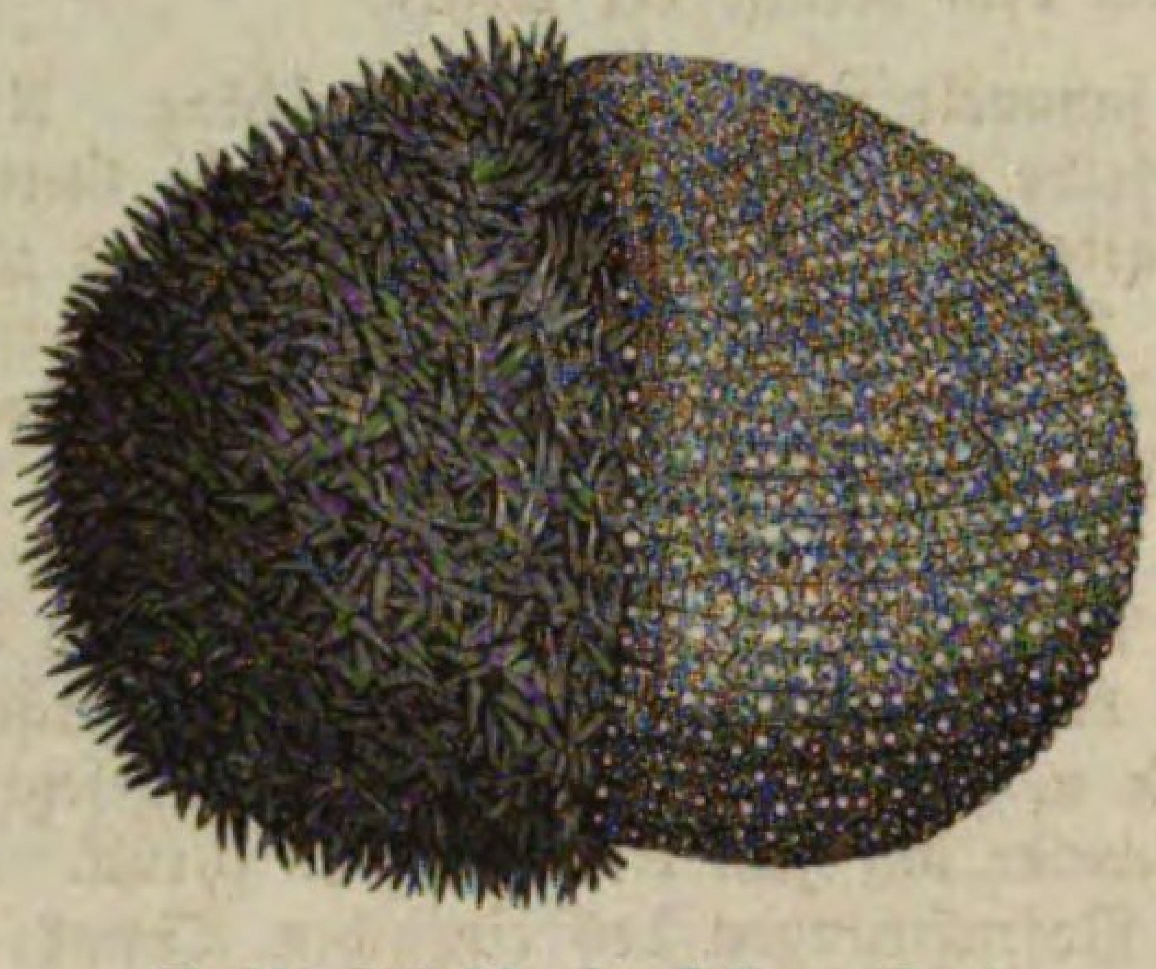
nestern hohe Preise setzt, erhält auch den gleichsam zu einer Nationalkost gewordenen Trepang im Werth. Von Makassar, dem Hauptstapelplatz des Handels, gehen jährlich über 8000 Zentner dieses „Aphrodisiacums" nach dem Reiche der Mitte.

Schon in dem Hautgewebe der Holothurie sammelt sich ein Kalkniederschlag. Aber erst bei den **Stachelhäutern** verdickt sich derselbe zur Kruste, sei es daß sie Gittergestalt annehme (Seesterne), oder Platte an Platte gefugt den Körper kugelförmig umwölbe (Echiniden). Bereits hierdurch bedingt sich einigermaßen der starrgeometrische Charakter dieser Thiere. Aber noch mehr spricht sich derselbe in der inneren, durchaus mathematischen Struktur des Körpers aus. Denn man kann in Wahrheit sagen, bei den Stachelhäutern gehe Alles nach der Zahl fünf. Ist das Thier eine Scheibe, so hat sie 5 Kanten; ist es ein Stern, so hat er 5 Strahlen; ist es eine Kugel, so besteht sie aus fünfeckigen Tafeln. Ebenso sendet der fünfkantige Nervenring 5 Stränge aus, und fünffach sind die Kiemen, die Eierstöcke u. s. w. Auch wo zusammengesetztere Bildungen auftreten, führen sich dieselben fast immer auf jene Kardinalzahl zurück. Es sind dann meist nur Vervielfachungen, gleichsam Potenzirungen des einfachen Typus. — Inzwischen zeigt jene krystallinische Kruste weder die Leblosigkeit noch auch die Glätte, welche an der Muschel bemerkt wird. Denn über dieselbe hinweg zieht eine schleimige, reizbare Hautschicht, und aus ihr heraus quellen bald große Kalkwarzen, bald zahllose Stacheln, die bei manchen Echiniden den Körper mehrfach an Länge übertreffen, bisweilen sogar zu Keulen gestaltet und von großer Schwere sind. Meist biegsam mögen dieselben als Stützen dienen, ohne doch die eigentliche Bewegung zu vermitteln. Diese wird vielmehr durch Saugfüße bewirkt, welche fädenartig aus zahlreichen Oehren (Ambulakren) der Schale entspringen, und durch das oben beschriebene Pumpsystem getrieben werden. Bei den Seeigeln stehen dieselben meist paarig in 5, vom Scheitel zum Munde herabziehenden Gürtelreihen; bei den Seesternen aber bringen sie dicht gehäuft aus ebenso vielen Längsrinnen, die an der Kehrseite der beweglichen Strahlen auslaufen und jede derselben gleichsam halbiren. Die wimmelndbewegte Masse dieser Füße gleicht einem Konglomerat zahlloser Würmchen; aber doch ist das Bewegungsvermögen derselben nur ein geringes. Langsam rücken die sonderbaren Sterne und Kugeln über den Sand der Untiefen, wie Hieroglyphen auf einer magischen Tafel, oder sie liegen festgesogen an einem Felsen vor Anker. Scheucht man das Thier auf, so sieht man jene Saugnäpfe sich verlängern und in Fäden verwandeln, die oft mehrere Zoll weit ausgreifen. Nach allen Seiten und Richtungen tasten sie umher, bis das Scheibchen am vorderen Ende einen Anhaltpunkt gefunden hat. Es heftet sich fest. Eine Menge anderer Stielchen wachsen hervor und folgen seinem Beispiel. Hat endlich eine genügende Zahl dieser animalischen Luftwurzeln sich angeklammert, so lassen die übrigen los, die festgehefteten ziehen sich zusammen, und so wird, wie durch Taue, der ganze Körper emporgewunden, aufgeschraubt und durch Wiederholung des Verfahrens von Neuem weitergefördert. Wie schwerfällig-träg eine solche Bewegung sei, vermag doch z. B. der Seeigel (nach Oetker) an den langen Bindfäden emporzukriechen, welche die Körbe der Hummerfischer auf dem Meeresgrunde halten, denn er wird oft mit denselben heraufgezogen. Noch mehr überrascht die Haftfähigkeit jener Organe. Selbst an den Wänden des Glases saugen sich Seeigel und Seesterne fest, und an poröseren Gegenständen oft mit solcher Gewalt, daß sie nur schwer gelöst werden. Die merkwürdigen „Schlangensterne" konnten derartiger Füße entbehren. Hier winden sich die Strahlen, welche von der Mittelscheibe ausgehen, wie Schlangen nach allen Seiten und gestatten schnellere Fortbewegung. Sie sind dafür allerdings um so verletzlicher. Aehnlich unserer Blindschleiche bricht das Thier bei der geringsten Berührung in Stücke; ja faßt man es in der Mitte, „so schleudert es wohl im Nu alle Arme von sich", lebenskräftig genug sie demnächst wieder zu erzeugen. Oft fasern sich diese wurmähnlichen Strahlen in ein ganzes Flechtwerk von Schößlingen aus, und an gewissen Arten der Medusensterne hat man schon bis 8000 Glieder gezählt. Zu ihrer Beweglichkeit bilden die „Stielsterne" einen interessanten Gegensatz. Denn hier heftet sich der kelchförmige Körper mit einem langen Kalkstiel an Felsen und im Meeresgrunde fest: eine steinerne Blume, die langsam in der Strömung hin- und herschwankt, und ihre Nahrung mit den berankten Armen ergreift. Andere, nur in der Jugend angewachsen, lösen sich später und bewegen sich frei im Element. — Als bezeichnendste und gleichsam als Stammform des gesamten peripherischen Thiertypus kann der Seeigel gelten. Schon das von Stacheln befreite Gehäus, dieser Ball mit den meridianischen Linien der Fußporen und den perlartigen Warzen, erscheint höchst zierlich; aber man wird zur Bewunderung fortgerissen, wenn etwa die vermeintlich nahtlose Kugel im Süßwasser auseinanderfällt und nun das Mosaik der Fünfecke sichtbar wird, die obgleich nicht verwachsen, doch dicht genug zusammengeschoben sind, um das Thier zu schützen, ohne

Stachelhäuter.

Der Seeigel.

(Fig. 156.)



Rechts sind die Stacheln entfernt.

es zu beengen. Denn indem am Saume der einzelnen Platten sich allmählich neue Schichten ablagern, wächst mit dem wachsenden Bewohner das Haus. Dabei aber leistet das ganze Gewölbe vermöge der Spannung dieser vielgliedrigen Bogen selbst stärkerem Drucke Widerstand. Auch der Mund der Seeigel, der immer unten liegt, erregte in seiner künstlichen Bewaffnung bereits die Aufmerksamkeit der Alten. Noch heute heißt das aus 40 Knöchelchen bestehende und eine Art Pfeilerbau darstellende Gerüst desselben die „Laterne des Aristoteles". Am entgegengesetzten Pole münden die Eierstöcke in 5 Oeffnungen. Sie enthalten eine rothkörnige Masse, die zu den gesuchtesten Leckereien gehört. Bei den Gastmählern der Römer bildeten sie gewöhnlich eines der einleitenden Gerichte, und Eßkünstler schlürften sie, wie Austern, roh aus. Die Größe der Seeigel wechselt weniger, als die der Seesterne. Jene gleichen etwa einem Apfel, einer Faust; diese können von einigen Zollen bis zu mehreren Fuß anwachsen.

Quallen. Die Quallen sind dürftiger organisirt, obgleich der reguläre Typus hier öfter in den symmetrischen zurückkehrt. Sie bestehen aus bloßer Gallert. Wie aus geronnenem Meeresschaum gebildet, zerfließt ihr Scheinleib, wenn ihn die Woge an den Strand schwemmt, wieder in Schaum, und rasch verdunstend bleibt da von ellengroßen Thieren kaum ein Umriß zurück, eine Spinnwebe, die höchstens ein Paar Gran wiegt, während die lebende Qualle ein Gewicht von 20, 30 Pfund hatte. Ihre Gestalt ist sehr mannigfaltig, ihre Organisation erst neuerdings genauer erforscht. Man hat Augen an ihnen wahrgenommen, und zwar dem vierzähligen Typus entsprechend, meist 8. Das Nervensystem besteht aus einem 8kantigen Schlundring Ein Mund ist ebenso wenig immer vorhanden, als eine zentrale Verdauungshöhle, und wird dieselbe dann durch Saugröhren vertreten. Der Darmkanal fehlt, so daß entweder die unverdaulichen Ueberbleibsel durch den Mund ausgespieen werden, oder die Nahrung ohne jeden Rest sich dem Körper einverleibt. — Die Griechen nannten die Quallen ἀκαλήφαι „Nesseln", da die meisten, wenn man sie berührt, ein nesselartiges Brennen erregen. Ein Giftsaft dringt aus mikroskopischen Häkchen hervor, welche im Zustande der Ruhe in Knötchen zusammengeschlossen sind. Durch diese zuweilen über den ganzen Körper verbreitete Benadlung bemächtigen sie sich ihrer Beute, vermögen aber auch dem Menschen gefährlich zu werden. Man theilt die Quallen in Scheiben-, Rippen- und Röhrenquallen. Thiere der ersten Gruppe finden sich auch in unseren Meeren sehr häufig, zumal in der Ostsee, wo sie schon den Seefahrern des Alterthums eine auffallende, unheimliche Erscheinung waren. Als ein an den äußeren Rändern durchsichtiger Kreis, der blasenartig gewölbt ist, schwimmen hier die Ohrenquallen (Medusa aurita) umher: ein Spiel der Wellen und Strömungen, welche sie oft in Massen aufs Land werfen. Wenn sie an der Oberfläche des Wassers sich im Sonnenschein spiegeln, erblickt man in der Mitte des glänzend weißen Ringes vier violette Felder (kreuzweis gestellte Nebensäcke des Magens), und könnte das Ganze leicht für ein seltsames Seegewächs halten. Lange Fäden strecken sich wurzelähnlich von dem Körper aus; sie bilden die Arme des Thieres, mit denen es kleine Wasserbewohner ergreift. Es kann in den Wellen auf- und niedersteigen, und wenn es schwimmen will, preßt es die Ränder seiner Gallertglocke zusammen und dehnt sie wieder aus. Durch diese rhythmisch-wellenartige Bewegung, halb hüpfend, halb schwimmend (denn der Stoß der Muskeln wirkt wie nach vorn, so auch nach oben), treiben sie mählich fort. Die Ohrenqualle mißt wenige Zoll. Aber es giebt andere von wahrhaft furchtbarem Ansehen. So die „Wurzelqualle" des Mittelmeeres, die wie ein kolossales Zwiebelgewächs mit unzähligen langen Fäden und Strängen in den Wellen treibt und den Badenden nicht selten lebensgefährlich wird. In denselben Gewässern schießt die räuberische „Beroe" dahin, unaufhörlich die prächtig schimmernden Schwimmblättchen schwingend, und neben ihr entfaltet der glasartige „Venusgürtel" seine Schlangenwindungen. Beide gehören zu den Rippenquallen. Die letztgenannte zumal überrascht durch den Bau ihres Bandkörpers. Denn seiner außerordentlichen Breite steht eine ebenso auffällige Kürze gegenüber. „Es ist nämlich nicht, wie man vermuthen sollte, der Vordertheil des Thieres an dem einen, der Hintertheil an dem anderen Ende des Bandes befindlich, sondern der Mund liegt genau in der Mitte desselben, und ihm gegenüber öffnet sich die trichterförmige Auswurfstelle. Die beiden

bandartigen Anhänge sind demnach nur die übermäßig ausgezogenen Seiten des Thieres." Denn bei einer Höhe von nur 2 Zoll erreicht dieser lebende Gürtel eine Länge von 4, 5 Fuß, während wiederum andere Arten nur erbsengroß werden. Die räthselhafteste Erscheinung bieten aber die Röhrenquallen. Vielgestaltig-gestaltlos, ein gordischer Knoten von Blasen, Schläuchen und Fäden, jetzt in ein Ganzes zusammengeschürzt, und jetzt Glieder lösend, die in ihrer Abtrennung selbständig fortleben — weiß man kaum zu sagen, ob dieses Aggregat ein Thier, ob es Eins, ob mehrere, ob ein Stock von Thieren? Das Letztere scheint neuester Zeit erwiesen zu sein. Man hält die Röhrenquallen für Generationen der Scheibenquallen, die auf gemeinsamem Stamme (der Amme) zu einer Kolonie geschaart sich in die verschiedenen Verrichtungen des thierischen Lebens theilen, so daß einzelne Individuen etwa nur die Fortpflanzung und Ernährung, andere die Bewegung des ganzen Thierklumpens vermitteln, und daß dieser selbst sich wohl theilweis auflösen, aber auch wieder ergänzen könne. Die bekannteste ist die „Galeerenqualle" (Seeblase) der Tropenmeere. Schon aus der Ferne blitzt „wie ein Diamant" dem Reisenden die sonnenspiegelnde Luftkugel entgegen. Gebläht schwimmt sie herbei, einem Schwanenei an Größe gleich; ein zackiger Kamm dient als Segel, während unten durch die Wasser ein Purpurschweif von Bändern nachschleppt, die bis 8 Fuß lang werden. Aber der heftigste Schmerz würde die Hand strafen, die begehrend nach dem Wunder sich ausstreckte; denn grade diese Art der Quallen ist mit den stärkstwirkenden Nesselorganen ausgerüstet. Wenn auch nicht gleich prächtig, sind doch die meisten Quallen schön gefärbt. „Karminroth, indigoblau, seladongrün, orangegelb," zeigen sie die ganze Skala bunter Töne. Und auch dieser Anblick wird noch weit übertroffen von dem Schauspiele, welches dieselben Thiere gewähren, wenn zur Nachtzeit ihr posphorisches Licht ausstrahlt. In unermeßlichen Schaaren, Punkt an Punkt gedrängt, mit leuchtenden Krustazeen und Würmern untermischt, verwandeln sie zuweilen den Ozean in eine Milchstraße von Sternen. Gewöhnlich aber deckt Dunkel die Fläche; nur der Kiel des Schiffes rührt silberne Ströme auf, glitzernd fallen die Tropfen vom Ruder, und oft glaubt das getäuschte Auge die „Seelichter" noch aus der Tiefe heraufschimmern zu sehen.

Die Galeerenqualle.

(Fig. 157.)



Die Polypen.

(Polypi.)

Die wenig prägnante Bezeichnung „Polypen" gab man dieser Klasse wegen einer Aehnlichkeit mit dem gleichnamigen Mollusk der Alten (dem Achtfuß, Fig. 154). Denn wie dort die Fangarme, so steht hier ein Kranz blatt- oder federförmiger Fühlfäden um den Mund, und die Bedeutung dieser Organe ist allerdings beidemal dieselbe. Sie bilden auch hier die Waffen des Thiers, oder genauer ausgedrückt, die Wurfschlingen, welche nach allen Seiten schwingend die Beute in ihre Wirbel reißen und sie oft mit dem Safte scharfer Nesselorgane vergiften. Der Polyp verarbeitet, trotz seiner meist geringen Größe und gallertartigen Weiche, die Nahrung ebenso schnell, als er sie ergreift. Sie gelangt durch den Schlund in den Magen und darmähnliche Fortsätze, oder sie tritt aus freien Oeffnungen desselben in die zylindrische Leibeshöhle und aus dieser, wenn es ein Gesellschaftspolyp ist, in die gemeinsamen Röhrengänge des Hauptstamms. Ihrer Gefräßigkeit entspricht eine staunenerregende Kraft der Fortpflanzung und der Reproduktion. Doch blieb die Art ihrer Vermehrung lange dunkel. Viele Polypen sind doppelten, andere getrennten Geschlechts. Wo die Fortpflanzung durch Eier erfolgt, wie bei den einzelnlebenden, treten diese aus dem Munde hervor;

Polypen.

Fortpflanzung.

häufiger jedoch erfolgt Knospung und auch Theilung. Die jungen Knospen fallen gereift ab, und schwimmen zuerst als bewimperte Infusorien umher, um sich darauf nach kurzer Freiheit niederzusiedeln und in vollkommene Polypen umzugestalten; andere sprossen, wie Augen eines Strauchs, am Stammkörper auf, dem sie bald in weiterer Entwickelung neue Zweige ansetzen. Bei weitem die meisten Polypen sind Meeresbewohner, und sondern aus ihrem Körper eine Kalkmasse ab, sei es nach außen als Röhre (als Rinde), sei es nach innen als skeletartige Säule (als Stamm). Nur eine Minderzahl entbehrt, nackt und lederig, eines solchen Gerüstes, wie z. B. die Aktinien. — Schon aus einigen der bishererwähnten Züge ergiebt sich eine äußerliche Verwandtschaft zwischen Polyp und Pflanze. Dieselbe tritt jedoch noch überraschender hervor bei Betrachtung einzelner Arten; ja es scheint da oft, als haben alle die drei Reiche der Natur, wie im Wechselspiel schaffender Kräfte, ein Wunder gebildet, das — Mischling aus Pflanze, Stein und Thier — ihnen allen zugleich angehöre. So wenigstens stellen sich sehr viele der korallenbauenden Polypen dar. Aber auch bei den einsamlebenden und nackten ist die Thiernatur ganz versenkt in die Form der Pflanze. Zu Blumen, Sträuchern und Bäumen verzaubert, schaffen sie den Grund des Meeres in Wiesen und Wälder um; aus tausendfältigen Zweigen blicken zierlichbunte Blütensterne; einigen fehlt selbst nicht die Würze des Dufts (die moschusduftende Caryophyllea ramea), und wieder andere, um ganz das Loos der Pflanze zu theilen, sterben im Herbste ab, treiben im Frühling neu hervor. Das sind die Gärten und Haine der Amphitrite, von denen die Reisenden der Südsee so begeistert erzählen. Aber diese Fata Morgana der Tiefe scheint die Truggebilde der Atmosphäre nicht bloß an Pracht, sondern auch an Vergänglichkeit zu übertreffen. Denn wenn aus dem ruhig-gleitenden Boote das Netz ausgeworfen wird oder eine stärkere Bewegung das Wasser erregt, so verlischt plötzlich der Zauber, und statt der schimmernden Blumen hebt das Garn nur schleimig-graue Steinklumpen herauf. War es zu verwundern, wenn darnach sich der Glaube bildete: diese seltsamen Wesen seien wirklich Pflanzen, die aber, ihrem Elemente enthoben, unter dem Hauche der Luft sogleich versteinerten? und wenn selbst die Wissenschaft sich nur langsam und spät von der Thiernatur der Polypen überzeugte? Daß sie aber wirklich Thiere sind, beweist eben jenes Verschwinden der farbigen Blumen. Die vermeintliche Blume ist nichts anderes als das Thier selbst, ist der strahlenartig umfranste Mund des Polyps, der sich beunruhigt in seine Zelle zurückzog und im ruhigen Wasser sogleich wieder hervortritt. Jener graue Schleim des Steinkerns aber stellt gleichsam die lebendige Haut dieser Thiere, die organische Verbindung zwischen den zahlreichen einzelnen Polypen dar. Der Steinkern selbst endlich ist beides: Haus und Skelet des Polyps. Mit einer wunderbaren Kraft sondert dieser weiche, kleine Körper die Massen des Kalkes aus, so daß sich Schicht auf Schicht, Röhre auf Röhre setzt und nun der Bau mit zackigen Aesten umhergreift oder orgelartig emporsteigt, bald einen schwingenden Fächer, bald ein zartes Spitzenwerk bildet. Aber keiner dieser Stämme und Stöcke ist wie bei der Muschel ein bloß todter Auswurf, sondern ein lebendurchdrungenes Werk. Ebendeshalb bildet kein Theil der Korallen eine völlig gediegene Masse. „Vielmehr finden sich ebensowohl im zolldicken Stamme, als in den dünnsten Blättchen des einzelnen blütenartigen Sternes Zellen, zum Beweise, daß die weiche Faser des thierischen Ueberzugs sie einst durchwob.“ So bleibt denn von jener Aehnlich-

Ob Thier? Ob Pflanze?

keit der Koralle mit dem Baume nichts als die sprossenartige Weise des Wachsthums und der Schein der äußern Gestalt. Genauer betrachtet ergeben sich selbst hier noch Unterschiede. Denn während bei der Pflanze immer der Stengel die Blüte, der Stamm den Zweig nährt, nährt hier die Blüte den Stengel, der Zweig den Stamm; und während bei dem Baum von der Wurzel aus die Triebkraft geht und da am längsten sich erhält, stirbt bei dem Polypen diese zuerst ab und bildet nur den Träger einer oben fortwachsenden Welt. Es ist sonach der lebende Polypenstock ein wirklich sozialer Thierstaat, in welchem jede Thätigkeit des Einzelnen immer dem Ganzen zu Gute kommt, oder wie Hartwig sagt: „er ist eine lebende Schicht thierischer Materie, die durch zahlreiche Münder und ebenso zahlreiche Magen ernährt wird". Dasselbe gilt übrigens auch von vielen nackten Polypenarten. Daß bei diesen Thieren die Beweglichkeit auf den geringsten Grad herabsinkt, bedarf keiner Erwähnung mehr. Doch auch die freilebenden Polypen können wenig den Ort verändern. Denn die schöne „Seefeder" bewegt sich nicht aus eigener Kraft, sondern treibt machtlos im Spiel der Wellen, und die Aktinie, die auf breitem Saugstiele am Felsen haftet, kann diesen allerdings beliebig verschieben, ohne jedoch im Verlaufe von Stunden mehr als einen Zoll vorzurücken. Letzte Reste eines Nervensystems hat man bei einzelnen erkannt. Gerade die Aktinien zeichnen sich durch besondere Empfänglichkeit für das Licht aus, da sie nur unter einer wolkenlosen Sonne sich entfalten, unter einem verdüsterten Himmel aber ihre Strahlenblumen schließen. — Man theilt die Polypen in **Blumenkorallen** (Anthozoa), **Mooskorallen** (Bryozoa) und **Schnörkelkorallen** (Polythalamia). Bewegung u. s. w.

Die wichtigeren gehören meist der ersten Ordnung an: die eigentlich architektonischen Korallenthiere. Eines reichen Baustoffs und des Lichtes bedürftig, finden sie sich vornämlich in seichteren, kalkführenden Wassern des Tropenozeans. Während daher in unseren Zonen neben nackten Polypen nur solche mit schwammigen Stöcken erscheinen, umgürten mächtige Korallenriffe die Erde in der Gegend des Aequators. Dort wo die Brandung unablässig die Gipfel unterseeischer Kalkgebirge zertrümmert, siedeln sich Madreporen, Karyophyllien und andere zu unermeßlichen Schaaren an, um mitten in der Zerstörung und mitten in dem Ungestüm des Elements ihre stillansteigenden Bauten zu beginnen. Bald säumen dieselben nur als Bänke den Rand der Inseln, bald bilden sie Riffe um dieselben her, gleichsam natürliche Schanzen, die konzentrisch den Umriß des Ufers wiederholen; aber sie schließen auch wohl mitten im Meere einen kraterähnlichen Ring, dessen Trichter eine krystallene Lagune füllt, oder sie heben endlich ganze Eilande empor. Doch müßte ein derartiger Bau ins Grenzenlose wachsen, wenn nicht die Natur selbst wiederum Schranken zöge. Denn nur bis zu einer gewissen Tiefe und nur bis zu einer gewissen Höhe vermag Korallenbauten.

Die Madrepore.

(Fig. 158.)



der Polyp zu leben. Hat er diese letztere erreicht, oder mit andern Worten: bedeckt die niedrigste Ebbe seinen Bau nicht mehr, dann stirbt derselbe ab. Er liegt als todte Bank da, das Meer wirft Sand und Schlamm darüber hin, schwemmt Samen und Wurzeln herbei, und bald schimmert's grün, und die Stätte ist bereitet, wo das Kindervolk jener Zone müheloſe Tage im Schatten eines Kokoswäldchens spinnen kann. Zahlreiche Inseln der Südsee sind so entstanden, und an vielen von ihnen, die längst üppiger Pflanzenwuchs schmückt, zeigt sich der in die See hinabziehende Strand als der noch lebende Saum des ehemaligen Riffs. Rechnet man zu dem Allen die großartige Verlassenschaft fossiler Polypen, so wird man unbedenklich diese kleinen Thiere in Eine Reihe stellen können mit den großen Naturkräften, welche dem Menschen das Haus der Erde gebaut. Was ist eine Moles Hadriana und was eine Cheopspyramide gegen diese Grabmäler, in denen ganze Welten von Leben eingesargt liegen, und auf denen ganze Stämme von Völkern eine Wohnstätte gefunden!*) — Man wirft ein, daß eben dieselben Bauten auch Gefahr und Hinderniß bereiten. Als 1606 die Torresstraße entdeckt ward, zählte man darin 26 kleine Koralleninseln; aber es gab doch mehrere Tiefen, welche auch den größten Schiffen fahrbar waren. Jetzt sind der Eilande über 150, und die Korallen haben jene Wasserstraßen so vermauert, daß fernerhin nur leichte Fahrzeuge sie benutzen können. Gleiche Sperrung bedroht die Bahamastraße. Durch einen ihrer vormals zahlreichen Sunde segelte Kolumbus, während heut nur noch ein einziger Weg frei geblieben ist. Allein auch in solchen Fällen schafft das Thier zuletzt nur einen Boden, auf den der Mensch den Fuß setzen und sagen kann: Dies ist mein!

Die Infusorien.

(Aufgußthiere. Infusoria.)

Infusorien. Das Verdienst, die äußersten Emanationen der Thierschöpfung zuerst erkannt zu haben, gebührt dem Holländer Leeuwenhoek. In abgestandenem Regenwasser entdeckte er Punkte, die, dem Auge unsichtbar, unter dem Mikroskop sich in lebende, hastig regsame Wesen verwandelten. Weitere Forschung führte zu weiteren Geheimnissen, und mit Eifer erhobene Widersprüche dienten auch hier, das Erkannte zu bewähren und zu berichtigen. Doch drang die Wissenschaft auf dem Dämmergebiete langsamer vor, jenen Täuschungen nicht überhoben, mit welchen jedes Dunkel den suchenden Sinn beirrt. Auch jetzt noch ist die Summe des Festgestellten gering, aber immer ein gleich großer Triumph menschlicher Erkenntniß, als die glänzenderen Entdeckungen in den Fernen des Weltraums. Der Name Ehrenberg ist mit der Infusorienkunde untrennbar verbunden, und diesen Ruhm kann nicht schmälern, daß das System desselben durch neuere, tieferdringende Forschungen umgestaltet worden. Man theilt vielleicht jetzt am besten die ganze Klasse der Aufgußthiere in die Ordnungen der Stomatoda (mit einem Munde) und der Typus. Astoma (ohne Mund). Alle sind Urthiere: regellose, veränderliche Gestalten, ohne Muskeln, ohne Nerven, ohne Gefäße, ohne Organe, schließ-

*) Uebrigens sind selbst die Pyramiden wiederum aus einem Gestein aufgeführt, das großentheils aus den flachen, pfennigförmigen Gehäusen einer Schnörkelkoralle (der kleinen Nummulina) besteht.

lich nichts als ein Gehäuf von Zellen, das gewöhnlich einen Kern enthält. Aber wohl treiben aus diesen schwimmenden Punkten kleine Anhänge heraus. Es sind wimperartige Ruder, von kaum minder wechselnder Art und Stellung. Sammeln sie sich bei dem einen zum Schweif, so stehen sie bei anderen in Längsreihen zerstreut, und während bei jenem nur zwei, gleich Hörnern, aus dem Hinterende hervorragen, findet sich bei diesem gar nur ein einziges, aber desto längeres Haar, das am Vorderkörper wie eine Peitsche geschwungen wird. Doch es ist vergeblicher Versuch das Gestaltlose zu beschreiben. Um dieses Thierchaos zu sehen, werfe man einen Blick auf den Sumpfwassertropfen, wie ihn das Gasmikroskop in erschreckender Vergrößerung reflektirt. Klumpen und Linien, Schlingen und Kugeln, Glocken und Trichter wälzen sich im Knäuel durcheinander. Blitzschnell hin- und herschießend, vielfüßig krabbelnd oder träge ruhend, sich aufreckend und zusammenziehend, windend und springend, jetzt mit dem Vorderende und jetzt, gleichsam wie umgewechselt, mit dem Hinterende schwimmend, führen diese Thiere jede Art der Bewegung aus. Man sieht sie sich angreifen und fliehen, kämpfen und besiegen. Aber bald wird es still, die Körper erstarren einer nach dem andern; denn die Hitze des Gases tödtet schnell die ohnehin kurzlebige Monade. Solch ein Anblick mag freilich jene gespenstisch-ungeheuerliche Vorstellung begünstigen, als erfüllten diese Thiere in Unzahl die lebenspendenden Elemente der Luft und des Wassers. Denn alle Infusorien sind unwahrnehmbar klein — die kleinsten etwa $^1/_{2000}$ Linie — und alle vervielfältigen sich in einer wirklich schwindelerregenden Progression, so daß schon in zwei Tropfen Wassers sich deren 1000 Millionen, d. h. nicht weniger befinden können, als auf der ganzen Erde Menschen. Indessen ist auch ihr Dasein an Bedingungen gebunden, und wie andere Thiere bedürfen sie einer bestimmten Nahrung, einer bestimmten Temperatur und eines bestimmten Aufenthaltsortes. Es ist deshalb auch ihre Verbreitung eine sehr verschiedenartige. Sie sind insgesamt Bewohner des Wassers, vornämlich des süßen. Aber man würde im reinen Sprudel eines Quells oder in der reißenden Strömung eines Flusses ihrer ebenso wenig finden, als etwa in einem modernden Pfuhl. Infusorien muß man suchen, wo in klarem, schwachbewegtem Wasser sich Pflanzen ansiedeln: in Seen, Teichen oder ruhigen Buchten. Hier heften sie sich an jedem Schilfstengel an, und zuweilen erkennt man sogar mit unbewaffnetem Auge die grünen, gelben oder röthlichen Punkte. Das sind dann freilich seltener einzelne Thiere, als Kolonieen derselben. Oft hängen (wie bei Ophrydium versatile) die Monadenstöcke an Gallertmassen, und man findet solche Kugeln von der Größe einer Nuß, ja von der eines „Kinderkopfs" (O. Schmidt). — Auf dieser eigenthümlichen Lebensart beruht auch der Name „Infusorien", d. h. Geschöpfe, die in Aufgüssen pflanzlicher oder thierischer Substanzen leben. Die aufgelösten Pflanzenstoffe bilden ihre Nahrung, wenn dieselben nicht raubthierartig sich von ihresgleichen nähren. Diejenigen, welche eines Mundes entbehren, nehmen die flüssige Speise durch die ganze Körperfläche auf, sie trinken also nur. Alle übrigen ergreifen die Nahrung mit dem vorn oder seitlich gelegenen Munde, führen sie in das Innere, und entfernen die Reste durch eine besondere Auswurfsöffnung, aber auch wohl durch eine beliebige, sich auf- und wieder zuschließende Stelle der Körperwand. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, durch Theilung und Knospung: Prozesse, die oft von bedeutsamen Metamorphosen begleitet sind. Zu denselben gehört die „Encystirung" oder Umhüllung, wie sie zuerst an dem Glockenthierchen (Vorticella)

Bewegung.

Aufenthalt.

Die Cyste.

beobachtet worden. Das Thier birgt sich da, nicht unähnlich der Puppe eines Schmetterlings, in kugliger Hülle (Cyste), verliert Mund und Wimpern, und verwandelt sich — einen bleibenden Kern ausgenommen — in todte Gallert. Aber es liegt nur in einem Scheintode. Denn bald strecken sich lange Fäden aus der Hülle, sie beginnt zu schwimmen, platzt, ergießt einen Gallerttropfen, der Tropfen aber sprüht in vielbewegliche, fremdgestaltete Monaden auseinander. Es ist der Leib der Mutter, welche sich selbst in diese Saat des kleinsten Lebens aufgelöst hat. Durch eine ähnliche Cyste schützt sich aber auch das Thier. Wenn Lachen und Teiche austrocknen, und somit das nothwendige Element seines Daseins versiegt, dann spart es sich gleichsam selbst auf, indem es sich verhüllt. Doch weckt es der erste Gewitterregen wieder, und mit ihm entwickeln sich auch die sonst überall verstreuten Eier, und erzeugen plötzlich und wie meteorartig eine zahllose Welt. Im Meere erfüllen die Infusorien besonders die stilleren Becken. Aber auch im freien Ozean finden sie sich, und noch „in Tiefen, welche die Höhe unserer mächtigsten Gebirgsketten überragen, ist jede der aufeinandergelagerten Wasserschichten von Ophrydien und Cyklidien erfüllt" (Humboldt). Erstaunt gewahrt man, wie da überall sich Empfindung regt. Das schaffende Werde! ist bis in den Abgrund hinuntergehallt, unversiegbar quillt Leben aus Leben, und wer mit aufgeschlossenem Gemüth das Reich der Wunder ringsumher betrachtet, der wird auch vor dem athmenden Atom im Tropfen sagen können:

„Der Schatten Gottes geht durch die Natur!"

Botanik.

Von

Dr. Dippel

in Idar.



Einleitung.

Die Pflanzenwelt im Wechsel der Jahreszeiten.

Wenn die Zeit der Tag- und Nachtgleichen näher und näher heranrückt, malt der düsterblickende Alte — der Winter — seine letzten Eisblumen an unsere Fenster. Doch nur eine kleine Weile dauert ihre Pracht. Schon nach kurzer Zeit müssen sie den Strahlen der Morgensonne weichen. Nun schickt er noch einen letzten, finstern Blick über die bisher von ihm beherrschten Berge und Thäler und lenkt, den Schneemantel fester wie im Grimme um die Schultern schlagend, hastig seine Schritte dem Norden zu. Die starre Eisfläche, welche gleich einem glänzenden Panzer See und Teich, Strom und Bach umschlossen gehalten, die blendende Decke des Schnees, die wie ein schützender Mantel die Erde umhüllt und die in ihrem Schooße schlummernden Keime des Lebens geschirmt hat vor des Winters Unbill und Härte, sinken mehr und mehr zusammen und weichen endlich ganz vor den wärmenden Strahlen des höher und höher steigenden Tagesgestirnes.

Das erste Wehen des thauenden Westes zieht durch des Waldes noch kahle Wipfel, und Baum und Strauch schütteln die Eisperlen des Reifes ab, daß sie in dem Scheine der Morgensonne gleich tausenden von blitzenden Edelsteinen den Forst durchfunkeln. Mit munterem Geplätscher, als ob es seine Freude zeigen wollte über die wiedergeschenkte Freiheit, hüpft Waldbächlein von Fels zu Fels, von Stein zu Stein auf seinem von schwellendem Moose umsäumten Pfade dahin. Und Schneeglöckchen an seinem Rande schüttelt die von dem Zauberhauche der ersten warmen Lüfte geöffneten, weißen Blumenglocken, wie wenn es miteinstimmen wollte in das frohe Geplauder des Bächleins. Noch sind dies die ersten Zeugen von dem baldigen Nahen des Frühlings. Die übrigen warten noch des befeuchtenden und befruchtenden Regens, welchen der West in seinem Gefolge bringt. Nicht lange säumt er mehr, in warmen Güssen strömt er zur Erde nieder, und überall drängt es und treibt es vom Boden zum Lichte empor. Das frischgrüne Lebermoos hebt seine silberfarbenen Sternchen auf dünnem, glänzendem Stielchen aus der Blätterrosette empor. Der blaugrüne Wiederthon reckt sein, von der goldigroth schimmernden Mütze noch schützend umhülltes Köpfchen in die lauen Lüfte, daß weithin der Wald erglänzt. An dem Rande von Bach und Quell tauchen schon vereinzelt grüne Spitzchen der Gräser empor, als wollten sie fragen, ob es Zeit sei, den grünen Teppich zu wirken. Und, daß dem kommenden Grün der Schmuck nicht fehle, erscheinen die Erstlingsblüthen. Hasel und Birken hängen ihre gelbgrünen Trodbeln, Espe und Sahlweide ihre glänzenden Kätzchen aus. Die Küchenschelle entfaltet ihre hyacinthfarbenen Blüthen über dem Felsengrate. Die gelben fünfblättrigen Blumensterne der Frühlingsbutterblume (Feigenwurz) leuchten zwischen den grauen Stämmen des feuchten Waldes hervor. Und auf dem Wiesenplan versteckt Marienblümchen seine, innen gelben außen weißen, rosig angehauchten Strahlenblüthchen zwischen den aufsprießenden Gräsern.

Auch Strauch und Baum wollen nicht länger mehr zögern. Die Knospen beginnen zu schwellen und das matte Graubraun derselben geht in kräftigere Tinten über, welche uns gleichsam hinüberleiten nach dem zu erwartenden Grün.

Hie und da kriecht ein noch halb schlaftrunkenes Insekt aus seinem Schlupfwinkel hervor, neugierig Umschau haltend, als möchte es sich Gewißheit verschaffen, ob denn wirklich die Zeit des Erwachens aus dumpfem Winterschlafe schon herangekommen sei. Die Meise ruft dem Landmann ihr „Spitz die Schaar!“ zu; bald gesellt sich der Buchfink bei, und, wenn auch nur noch vereinzelt, lassen sich doch schon hie und da die verschiedenen Stimmen der Waldessänger von den noch blattlosen Aesten und Zweigen vernehmen, um die ersten Proben ihres Gesanges abzulegen für die nahe Frühlingsfestmette. Und sieh! schon haben diese Liederklänge im Vereine mit der Sonne belebendem Strahle und des Regens befruchtendem Guß eine Reihe von Blumen zum Oeffnen der Krone verlockt.

Zwischen Dornenhecken und wilden Stachelbeerbüschen, welche, die ersten unter den Sträuchern, ihre Knospen gesprengt haben und ihre Blätter zu

entfalten beginnen, duftet das Märznägelchen des Landvolkes, die röthliche Daphne. Das Buschwindröschen durchwirkt mit dem dunkelen Grün seiner fingerig getheilten Blätter und dem lieblichen Weiß seiner Blumen die falbe Decke des gefallenen Laubes, um vor unserm Blicke in dem Frühlingsgetriebe das Bild der Verwesung und des Todes zu verhüllen. An dem von Hasel- und Weidengebüschen umsäumten Waldesrand, auf dem Wiesenteppich, am Feldesrain erhebt der Himmelsschlüssel auf langem Schafte seine Dolde aus dem filzigen, graugrünen Blätterquirl und wendet die Blumenkronen verlangend und sehnend gerade dem blauen Himmel und der Sonne zu. An dem bebuschten Pfade, der sich von Dorf zu Dorf durch die Wiesen schlängelt, an Weg und Rain, versteckt zwischen Brombeergesträuch, Schlehendorn und wilden Rosenbüschen, sendet das blaue Veilchen seinen herrlichen Duft dem Wanderer entgegen und neben ihm nicken die rothblauen Blüthentrauben des Lerchensporns.

Auch das einförmige Grau der Felder verschwindet mehr und mehr. Die im Herbste dem Schooße der Erde vertraute und vor Wintersbeginn schon gekeimte Saat des Wintergetreides und des Rapses entwickelt nun reichere Blätterfülle; der Klee treibt aus und zwischen saftigem Grün sind die gelben Blüthensterne des Milchsternes, die blauen Blümchen des Ackerehrenpreises und die weißen des Hungerblümchens eingewebt.

In den Gärten entfaltet sich, gleichsam zur Osterfeier, die höchste Pracht. Ueber gelben und rothen Aurikeln, über den dichten, dunkelgelben, wohlriechenden Blumensträußen des Gelbveigeleins, dieser Lieblingsblume der Dorfschönen, über den blauen Glöckchen der Hyazinthe erhebt sich auf hohem reichbeblättertem Stengel der Blüthenkranz der Kaiserkrone, und die üppige Schönheit des Tulpenflores fesselt durch die mannigfachen gleißenden, glänzenden Farben unsern Blick.

Doch noch immer sind dies nur die ersten Regungen des neu erwachten Lebens, die ersten Bemühungen der Natur, um ihrem Freunde, dem Frühlinge, dessen Nahen sie fühlt, dessen vollständiger Erscheinung sie entgegenharrt, eine einladende freundliche Stätte zu bereiten. Nicht lange mehr und er ist da. Die jubelnden Hymnen der Lerche, der Finken und der Amseln Schlag, des Kuckucks Ruf, das Gezwitscher der wiedergekehrten Schwalben verkünden seine Ankunft. Horch! drüben aus dem Gebüsch ertönen langgezogene, flötende Töne, gefolgt von weithin schmetterndem Triller. Es ist die Nachtigall, des **Frühlings** Begleiterin. Und siehe über Nacht ist er selber gekommen!

Im Wald, auf Wiese und Flur, die auf seine Ankunft gewartet, beginnt nun reicher und üppiger sich das Pflanzenleben zu entwickeln. Alle Knospen springen, und Baum und Strauch beginnen zu grünen und zu blühen. Die Birke, im Reigen voran, nimmt zuerst unsere Beachtung in Anspruch. Wohlthuend hebt sie sich in ihrem lebendigen Grün von dem Hintergrunde der moosgrünen oder felsengrauen Bergeswand und des blaugrünen Nadelwaldes ab. Kein Wunder, daß der Volksgebrauch sie zum Maien gewählt hat, mit Frühling.

welchem zur Pfingstzeit der Dorfbewohner seine Wohnung, mit dem Mädchen und Burschen den Hut sich schmücken. Bald folgen der Birke der Ahorn, welcher zugleich mit seinen schöngestalteten Blättern die gelblich grünen, lockeren Blüthentrauben entwickelt, der Hornbaum (Weißbuche) und die Rothbuche. Der wilde Kirschbaum gesellt sich hinzu und streut seinen weißen Blüthenschnee zwischen des Waldes jugendliches Grün. Die Eiche mischt zuletzt ihre kräftige Farben hinein, und vollendet ist des Waldes Prachtgewand.

Auch in Feld und Wiese pranget jetzt die Baumwelt in ihrem Festgeschmeide. Mit seinem Verwandten im Walde zugleich tritt der zahme Kirschbaum in Blüthe. Ihm folgen Zwetsche und Pflaume, dann die Birne. Der Apfelbaum endlich, welcher unter unsern einheimischen Obstarten den herrlichsten Blüthenschmuck entfaltet, macht den Schluß.

Lassen wir indessen unsern Blick nicht einzig an der Baumwelt haften. Es stehen im Walde, auf Wiese und Feld noch andere Frühlingsgäste, welche uns freundlich winken und unserem Willkommgruße entgegenharren. Ueber bewaldete und bebuschte Berge breiten der deutsche und haarige Ginster, denen etwas später die Besenpfrieme folgt, die gelbe Decke ihrer Schmetterlingsblumen aus. Auf feuchten Rasenplätzen und Waldwiesen treiben zwischen den Säulen des Forstes das gefleckte und das männliche Knabenkraut auf hohen saftigen Stielen ihre prachtvollen purpurfarbenen Blüthensträuße aus grünem Blätterkranze empor und fesseln schon in der Ferne unsern Blick. Zwischen Haselsträuchern und Buchenbüschen ranken das weißblühende, rundblätterige Immergrün und die röthlichblaue Frühlingswalderbse hin und blüht die Wald-Erdbeere, aus deren ziemlich unscheinbaren Blüthen die herrliche rothe Frucht des Sommers hervorgeht. Waldmeister erfüllt den Forst mit würzigem Duft und Maiglöckchen läutet zum Frühlingsfeste.

Die Wiesen lassen in ihrem Flore vorzugsweise zwei Pflanzen als herrschend erkennen. Ihre smaragdgrüne Fläche erscheint gleichsam übersäet mit den lilafarbenen Kreuzblüthen des Wiesenschaumkrautes und den beinahe ein Zoll breiten, hochgelben Blumen der Sumpfdotterblume. Wo das klare Wasser einer Quelle oder eines Baches durch den Wiesengrund rieselt, wo sich eine etwas feuchte Stelle zeigt, nicken die himmelblauen Blüthen des Vergißmeinnichts. An der Wiesen Rand schmiegt sich zwischen der lippenblüthigen, hellblauen Gundelrebe und dem dunklerblüthigen Gamanderehrenpreis der kriechende Günsel an die Erde. Die große Sternmiere erhebt auf schwankem Stengel die zehnstrahligen Sterne und zwischen Dornen und Nesseln rankt das grüne Gewinde der Zaunwinde hin. An steinigen Stellen und auf Schutthaufen wuchern der weiße Bienensaug und der schotentragende Knoblauchsheberich. Neben Wegen und an trockenen Feldrainen leuchten auf den langen hohlen Stielen die großen gelben Zungenblüthen des gemeinen Löwenzahnes, und die Ufer der Bäche schmückt der großblättrige, purpurfarbene große Huflattich.

Ist das Jahr an dem Wendepunkt von Frühling und Sommer angelangt, so nähert sich die Sonne in immer langsamerem Schritte ihrem höchsten Stande und es zeigt sich der Uebergang vom Frühling zum Sommer stetiger,

als der vom Winter zum Frühlinge war. Wenn beim Eintritte des Frühlings eine neue, reiche Blumenwelt so zu sagen in einer Nacht emporblühte, so geht seine Flora nur ganz allmählig in diejenige des **Sommers** über.

Einzelne Arten aus der dem Frühling angehörenden Pflanzenwelt haben den Höhepunkt ihres Jahreslebens erreicht und entwickeln Samen und Frucht; andere reichen mit ihrer Blüthezeit noch in den Beginn des Sommers hinüber. Unterdessen treiben schon die, mit dem Anfange ihrer Blüthezeit noch dem Frühling angehörenden Kinder der Sommer-Flora Knospen und entfalten dieselben neben den reifenden Samen zu reicher Blumenpracht. Eine scharfe Grenzlinie, welche beide Jahreszeiten schiede, vermissen wir ganz und gar und jeder schroffere, leicht erkennbare Uebergang erscheint verwischt. Nur einige Pflanzen sind es, welche die Nähe des Sommereintrittes verkünden. Wenn in unsern Gärten Flieder, Goldregen, Schneeball und die hochrothe Päonie ihren Blumenregen über die Beete ausschütten, wenn an stillem, schilfumsäumtem Weiher die abentheuerlich gestaltete Blume der gelben Schwertlilie sich geisterhaft im Wehen des schärferen Thalwindes herüber und hinüber neigt, wenn auf bebautem Boden das Wucherkraut und die gemeine Kamille sich einstellen, an Hecken und Zaun die Brennnessel hoch emporschießt und die Schutthaufen sich verhüllen in die wuchernde Decke ihrer Charakterpflanzen, des Schöllkrautes, des weißen Bienensauges, des Storchschnabels, der verschiedenen Nesseln, Gänsedisteln, Gänsefüße und Meldearten, wenn endlich in schattigen Wäldern die Beeren des gefleckten Arons in feurigem Scharlachroth glänzen und zwischen Gräsern und Kräutern die saftigen, zum Genusse ladenden Früchte der Erdbeere uns entgegen lachen, so mag uns dieses ein Zeichen sein, daß der Sommer sich naht, der Frucht und Blüthe im Vereine bringt. Nach und nach treten sicherere Anzeichen seines Daseins auf. Vorzugsweise ist es die, durch die nun länger herrschende Trockene hervorgerufene Veränderung in der Bodenfeuchtigkeit, welche einen eigenen Wechsel in der Pflanzendecke im Großen veranlaßt. Das frische, freudige Frühlingsgrün, in das sich der Wald gekleidet hatte, weicht dunkleren, graugrünen Farbentönen, die Blätter werden trockener, lederartig, glänzend, und gewähren eigenthümliche Reflexe. Die Wiesen mit ihren Tausenden von blühenden Gräsern nehmen eine silbergraue Farbe an und gleichen, wenn sie vom Winde bewegt werden, der grauen Fluth eines trüben, wellenschlagenden Sees. Die sandigen, trockneren Stellen an den Bergeshalden und auf den Höhen, denen der heiße Wind auch den letzten Rest der Winterfeuchtigkeit entführt hat, kleiden sich in falbes Gelb oder in das blasse Graugrün der Sandgräser und nur hie und da leuchten dazwischen einzelne feuchte Stellen als freudiger grüner, von rothen und gelben Blumen durchwirkter Rasenpolster hervor.

Der Anfang des Sommers bringt uns in der Bibernell, dem Schwarzkümmel, dem Wiesensilau, der wilden Möhre und dem Kälberkropf schon einige Repräsentanten der dem Spätsommer angehörigen Doldenträger, deren Habitus mehr zu dem trocknen Grün des Sommers als dem saftigen des Frühlings paßt. Auf den Wiesen, auf Aeckern und in Wäldern hält das Heer der Ranunkel-

arten seinen Einzug, indem es prunkend seine glänzend gelben Blüthen zur Schau stellt. Wie beim Beginne des Frühlinges sind die Wiesen noch einmal dicht mit gelben Blumen durchwirkt, gleichsam als wollten sie trotz ihrer bleichen Farbe noch einmal die Erinnerung an die vergangenen Tage des ersten Erwachens der Natur in unserem Innern wach rufen. Aber an die Stelle der Dotterblumen mit ihren großen, saftig-grünen Blättern sind jetzt der giftige, der knollige, der scharfe und andere Ranunkeln mit ihren schwärzlich grünen, trockenen zerschlitzten Blattformen getreten. Verwandte Arten der genannten, wie der kriechende, der knollige, der goldgelbe und vielblumige Ranunkel, haben sich auf Feldern und Triften, in Wald und Busch angesiedelt. Wo sich im dichten Schatten des Buchenwaldes nasse Stellen finden oder ein Bächlein sich durch moderndes Laub und Kieselgestein seinen Pfad gräbt, da schießt üppig der eisenhutblättrige Hahnenfuß empor, dessen rein weiße Blüthen einen schönen Gegensatz zu dem dunkeln Grün der zertheilten Blätter und der Umgebung bilden. Selbst in dem beweglichen Elemente des Wassers haben einige Ranunkelarten ihre Wohnung aufgeschlagen, und lassen ihre weißen Blüthen auf dem klaren Wasser von Bächen und Teichen fluthen.

Neben den schon von weither sich dem Blicke verrathenden Ranunkeln, neben Glockenblumen, Scabiosen, Schafgarben und einem Heere von Lippen- und Larvenblüthlern — ich nenne nur von erstern Hohlzahn, Gamander, Dosten, Münze, Ziest und Thymian, von den andern Wollkraut, Ehrenpreis, Leinkraut und Augentrost — sind es vorzugsweise die Nelkengewächse, welche auf dem Wiesenplane sowohl als auf Triften und Feldern, an Rainen und Felsenhängen unsere Beachtung auf sich ziehen. Am Rande des Wiesengrabens neben dem mittleren Wegerich und der blaßblauen Cichorie steht das blasige Leinkraut oder der Taubenkropf, mit dessen graugrünen, schöngeaderten, blasig aufgetriebenen Kelchen wir schon als Kind unser Spiel getrieben. Weiterhin im Grunde blüht die sogenannte Kuckuksblume und dort am Bache die dunkelrothe Taglichtnelke in vollem Strauße. Nicht weit davon erheben die gemeine Lisimachie, das großblüthige und das rosenrothe Weidenröschen ihren pyramidenförmigen Blüthenstrauß über dem dichten Busche der üppig grünen, breiten Blätter des großen Huflattich und leuchten die herrlichen Blüthen der gemeinen Nachtkerze. Im Schatten der Weiden- und Erlengebüsche, fest umsponnen von den Gewinden der großglockigen, weißblühenden Zaunwinde, nicken von dünnen, schwachen Stielchen die gespornten blaßgelben Blumen der wilden Balsaminen dem sich bescheiden an den Bachesrand schmiegenden Wiesengelbe zu. Wenden wir uns, den feuchten Wiesengrund verlassend, nach den sonnenbeschienenen Hügeln, so finden wir auch dort wieder einzelne Glieder aus der reichen Familie der Nelken. Ueberall heimeln uns die rothen Blüthen der bescheidenen Schwestern unserer lieblichsten Gartenzierpflanze an. Hier die purpurfarbene Pechnelke, dort die roth und weiß punktirte Büschelnelke. Selbst zwischen Felsenklüften sucht sich die Grasnelke und Karthäusernelke ein Plätzchen zwischen dem blutrothen Storchschnabel mit seinen großen, tiefrothen Blumen und der Abendlichtnelke, welche die Dämmerstunden mit ihrem herrlichen Geruche würzt.

Auch den **Feldern**, welche bald nach der Roggenblüthe die unscheinbare Strohfarbe des Sommers annehmen und über welche der Blick schnell hinweggleitet, um sich wieder dem Grün des Waldes zuzuwenden, fehlt nicht gänzlich der Blüthenschmuck. Zwischen den samentragenden Halmen stehen in buntem Wechsel die Kornlichtnelke, die blaue Kornblume, der hochrothe Feldmohn und der dunkelblaue Feldrittersporn nebeneinander und gewähren, mit Aehren vereint, im Erntekranz der Schnitterin den schönsten Schmuck zum frohen Fest. In der Nähe des Feldes, am spärlich beraseten Raine bedeckt die Hauhechel mit ihren weiß und rosa gefärbten Schmetterlingsblumen den sonnenverbrannten Boden und lenkt unsern Blick fast unwillkürlich hinüber zu ihren Verwandten, welche Abhang und Gipfel der mit spärlichem Buschwerk besetzten Höhe schmücken. Es sind dies die später blühenden Arten des Ginsters, die Steinklee-, Klee- und Wickenarten, welche in buntem Wechsel der Farben durcheinanderstehen.

In unsern **Gärten** entfalten zur Sommerzeit vor allem die **Rosen** in ihren verschiedensten Arten und mannigfaltigen prächtigen Farben, die Nelken, die Lilien und Glockenblumen ihre Pracht.

Nimmt die letztere Pflanzengattung unter unsern Gartenzierpflanzen auch nur eine mehr untergeordnete Stelle ein, so behauptet sie umsomehr in Wiesen und Wald ihren Rang. Vorzugsweise ist es die pfirsischblätterige Glockenblume, welche auf Bergwiesen und an sonnigen Orten des Waldes auf hohem, beinahe blattlosem Stengel ihre großen, schön dunkelblauen Blüthenglocken in den Lüften wiegt und sich würdig behauptet neben den weithin leuchtenden Blumensträußen des rothen und großblumigen Fingerhutes, der nebst der Goldruthe und mehreren Habichtkrautarten häufig mit ihr denselben Standort theilt.

Nachdem der **Wald** sich durch den Johannestrieb noch einmal in das lebendige Grün des Frühlinges gekleidet hat, wenn die Heuernte vorüber und das Getreide eingescheuert ist, verschwindet eine Blüthe nach der andern und die Pflanzendecke wird immer einförmiger. Der Spätsommer bringt leere Wiesen und Felder. Nur einzelne grüne Flecken von Kartoffel- und Gemüseäckern mischen sich in die graue Flur. Doldenträger und Compositen herrschen in der Flora neben den prachtvoll purpurfarbenen Gentianen, neben einzelnen spätblühenden Hohlzahn- und Münzearten, neben schmalblätterigem Thymian und Leinkraut vor. Sonnenblumen, Georginen und Astern bilden den Hauptschmuck unserer Gärten. Endlich findet sich auf den Wiesen die stengel- und blattlose, blaßrothe Herbstzeitlose ein und kündigt, indem sie durch die Farbe ihrer Blume noch einmal sehnsüchtige Erinnerung an die Rosenzeit des Sommers weckt, den Eintritt des **Herbstes** an.

Und nun hält er denn seinen Einzug unter dem Geleite der zuletzt genannten Repräsentanten der Spätsommerflora und bringt seine hellen Tage mit der dunstlosen, durchsichtigen Atmosphäre, welche dem Auge wenig oder kein Hinderniß in den Weg legt und einen fast unbegrenzten Blick in die Weite gestattet. Herbst.

Die Obstbäume, welche in unserem Vaterlande einen wesentlichen Antheil an der Physiognomie der Landschaft nehmen, indem sie Gehöfte und Weiler, Dorf und Stadt mit einem grünen Kranze umgeben, den Straßen entlang stehen und selbst in vereinzelten Gruppen auf Wiesengrund und Flur einen gerne eingeräumten Platz finden, bedecken sich mit ihren in allen Abwechselungen von Roth, Gelb und Grün prangenden Früchten, welche uns, zum Genusse ladend, von Aesten und Zweigen entgegenlachen. Die Rebe, welche in einzelnen Gegenden Fenster und Thüren der ländlichen Wohnung mit ihren lebhaft grünen, schön gelappten Blättern umrankt, in andern die nach Süden gelegenen, sonnigen Halden der Berge schmückt, läßt ihre blauen, rothen und weißen Trauben mit ihren durchsichtigen, feucht angehauchten Beeren in dem vergoldeten Strahle der Herbstsonne erglänzen.

Die Wiesen kleiden sich nach der zweiten Ernte noch einmal in ein zwar etwas gelbliches aber immer noch lebhaftes Smaragdgrün, welches an dem dunkleren, schwärzlichen Grün der Erlen, sowie an dem Gelb der Weiden und Pappeln eine herrliche Folie erhält, während einzelne Gruppen von weidenden Kühen und lustig sich tummelnden Kinderschaaren das herbstliche Bild beleben.

Endlich pflückt der Mensch die Früchte, welche der Sommer und die ersten, sonnigen Wochen des Herbstes gereift haben, von den Bäumen und beraubt sie ihres schönsten Schmuckes, welchem schon hie und da die Blätter nachfallen. Mit festlichem Gepränge, unter lautem Jubel und schallendem Gesang, schneidet der Winzer die Traube, um ihren Saft auszupressen, damit er im dunkeln Kellerraume sich umwandele in den goldig funkelnden Wein, welcher das Herz des Menschen erfreut, den Körper kräftig erhält und dem Geiste Flügel leiht.

An Blüthen bringt der Herbst, außer den vom Sommer her noch übrigen, nur wenige. Die Rücken sandiger Hügel und Berge überkleidet das zarte Roth der gemeinen Haide. Stellenweise an Rainen und Wiesenrändern lugen die Blümchen des Augentrostes hervor, während auf Feldern und Triften einzelne Repräsentanten aus der Schaar von Unkräutern noch im Blühen begriffen sind, von denen namentlich Kreuzkraut und Hühnerdarm bis in die spätesten, schon mit dem Winter kämpfenden Tage des Herbstes ausdauern.

In voller Pracht aber erscheint der herbstliche Wald und die Wipfel und Aeste seiner Bäume sind in die verschiedensten, glänzendsten Farben gekleidet. Schon in den ersten Tagen des Herbstanfanges leuchten vereinzelt die gelben Wipfel der Birke aus dem umgebenden Grün des Forstes hervor, zu denen sich am Saume des Waldes die minder lebhaft gefärbten Spitzen der Aeste und Zweige der Weißbuche und weiter drüben auf Wiesen und Feldern einzelne flammendrothe Blätterstreifen der Birnbaumkrone gesellen. Das graue Grün der gerundeten Blättermasse der Rothbuche geht allmälig in ein mehr oder minder feuriges Braun und Braunroth über, ehe die falb gewordenen Blätter sich von den Zweigen lösen, um am Boden der Verwesung anheim zu fallen. Selbst die ernste, stolze Eiche nimmt an dem

Wechsel Theil und mischt sich in die bunte Reihe, indem sie, wenn auch nur auf kurze Zeit, ihre Blätter in allen Abstufungen, von gelblichem Grün bis zu feurigem Gelbroth, erglänzen läßt.

„Du alter Eichwald gelb und roth
Machst eine Tugend aus der Noth."

Und um die Königin des Forstes herum schaaren sich die andern Waldgenossen in dem Streben, zum letztenmale sich in ihren prächtigsten Gewändern zu zeigen. So wendet sich das Auge denn vorzugsweise nach dem Walde hin, in dem sich ein glühender Abglanz der zarteren Farben des Sommers zeigt.

„Der Herbst erscheint, und seine Nebelschleier
Verbreitend auf der still gewordnen Flur,
Beschafft er leis' und ernst die Todtenfeier
Der allgemach erbleichenden Natur.
Und sie erborgt zu ihrem letzten Kranze
Die tausendfarb'ge Pracht vom Frühlingsglanze,
Als dächt' auch sie noch einmal an das Glück
Der längst entschwundnen Jugendzeit zurück."

An Wegen und Landstraßen läßt die Vogelbeere das helle Roth ihrer in Dolden geordneten Beeren zwischen den gelben Pyramiden der Pappeln erglänzen. Außer vereinzelten Streifen der jungen Wiesensaat zeigt sich nur dem Bach entlang, zwischen gelblichen Laubkronen, dunkles Grün. Es ist die Erle, deren Blätter das Grün des Sommers bis in den Spätherbst beibehalten.

„Der Erlenbusch, noch dunkelgrün,
Verschmäht des Herbstes Farbenglühn."

Doch nicht lange mehr, und es schwindet auch diese Pracht: mit der tiefer und tiefer sinkenden Sonne, mit den länger und kälter werdenden Nächten und dem eintretenden stärkeren Froste nimmt das Laub eine immer falbere Farbe an, die Blattstiele lockern sich mehr und mehr. Endlich, nachdem die erste dünne Eisdecke sich über die Gräben gebildet und der Reif sich gleich funkelnden Perlen in die Krone der Bäume gehängt hat, fegt der Herbststurm die Blätter ab und zerstreut sie nach allen Himmelsgegenden.

So stehen sie nun da entblättert, ihre grauen Aeste und Zweige in die neblige Luft streckend. Ein trostloser Anblick allerdings. Aber auch hinter dem Bilde des Todes sind neue Lebenskeime verborgen und weisen uns mit unserer Hoffnung auf den künftigen Frühling hin. Neben den Narben der gelösten Blattstiele stehen die neugebildeten, von graubraunen Deckschuppen umhüllten Knospen, aus denen neue Blätter und neue Zweige hervorbrechen.

Wenn auch zögernd und den eben noch innegehabten Boden Schritt um Schritt gegen den heranstürmenden Feind vertheidigend, muß doch endlich der Herbst den Kampfplatz räumen und den **Winter** im vollen und alleinigen Besitz der Herrschaft lassen. Winter.

Die Natur tritt in ihre Periode der Ruhe, denn erschöpft sind ihre Kräfte von all dem Grünen und Blühen und Früchtetragen, und neue muß sie sammeln, um zur Zeit des Wiedererwachens reichlich zu spenden von Allem, wonach sich jeglich Wesen unter dem blauen Himmel sehnt.

In dicken Flocken fliegt der Schnee zur Erde nieder, bis an einem Dezemberabende ein stürmischer Ost den letzten Rest der Wolken hinwegfegt, so daß vom wolkenlosen Himmel die funkelnden Sterne herniederscheinen und sich spiegeln in der glatt gefrornen weißen Decke.

Eisig kalt weht uns die scharfe Nachtluft an und wir fliehen eilenden Fußes, um uns in den vier Wänden, in des behaglichen Herdes Nähe zu bergen. Der nächste Morgen bringt uns Sträuße von Eisblumen, funkelnd und glitzernd zwar, gleich Edelgestein, aber todt und starr gegen des Sommers liebliche Kinder, und bald ins Reich der Schatten fliehend vor des Tages hellem Sonnenschein. Draußen knarrt der gefrorene Schnee pfeifend unter den Füßen und Rädern und nur ein ferner, über der weißen Decke sich hinziehender dunkelgrüner Streifen des Tannenwaldes erinnert noch an die Farbe der wärmeren Jahreszeiten. Wir aber, — und mag auch unter dem hüllenden Mantel des Schnees hie und da ein einzelnes, verspätetes Marienblümchen oder die Christwurz ihre Blüthen entfalten, die doch einmal nicht zu ihrer Umgebung passen wollen, — wir halten Einkehr bei uns selbst, einstweilen von Erinnerungen zehrend, bis mit den, nach dem heiligen Christ länger werdenden Tagen auch unsere Frühlingshoffnungen wieder rege werden.

„Und dräut der Winter noch so sehr
Mit trotzigen Geberden,
Und streut er Eis und Schnee umher,
Es muß doch Frühling werden.

Und drängen die Nebel noch so dicht
Sich vor den Blick der Sonne,
Sie wecket doch mit ihrem Licht
Einmal die Welt zur Wonne.

Blast nur ihr Stürme, blast mit Macht,
Mir soll darob nicht bangen,
Auf leisen Sohlen über Nacht
Kommt doch der Lenz gegangen."

Geibel.

I.

Die Verbreitung der Gewächse

und

der Ausdruck des Schönen in der Pflanzenwelt.

Was man auch dagegen vorbringen mag, die Pflanzenwelt äußert in Verbindung mit der übrigen, ihn umgebenden Natur einen unverkennbaren Einfluß auf den Culturzustand des Menschen. Je nachdem der Teppich der Pflanzendecke auf andere Weise gewirkt ist, wird sich der Mensch als ein anderer zeigen. Die Pflanzenwelt wirkt anders auf sein Gefühlsleben, trägt in anderer Weise dazu bei, seinen eingebildeten sowohl als wirklichen Lebensbedürfnissen Genüge zu leisten. Es mag deßhalb gestattet sein, den Leser durch die verschiedenen Gebiete des Pflanzenlebens, wie sie sich auf unserer Erde gestalten, wie sie in anderen Formen, in anderem Gewande den Charakter der Landschaft bestimmen, das Gemüth des Beschauers erregen, zu geleiten.

Wechsel der Pflanzendecke nach den Climaten.

Werfen wir nur einen flüchtigen Blick auf die Pflanzendecke, so wird sich zeigen, wie die Vegetationsverhältnisse in überraschender Weise wechseln, wenn wir von den eisumgürteten Inseln des Eismeeres gegen den Aequator zu wandern. Am weitesten gegen Norden, wo die Vegetation noch vermag dem Schnee und Eis einigen Raum abzugewinnen, finden wir Boden und Felsen nur von Flechten, Moosen und einigen niedrigen Kräutern bedeckt. Kein Baum stellt sich noch dem Auge des Wanderers dar. Etwas weiter nach Süden treffen wir auf niedriges Gebüsch von zwergartigen, verkrüppelten Stämmen der Erle, Weide und Birke; dann auf Wälder, gebildet aus der letzteren Holzart und Nadelhölzern, welche nun vorzugsweise den Charakter der Landschaft bestimmen. Immer weiter nach Süden uns wendend, finden wir Buchen- und Eichenwälder. Zugleich zeigen sich die ersten Anfänge des Obstbaues. Bald treten die zärtlicheren Holzarten, wie Linde und Kastanie, hinzu. Um des Waldes Bäume schlingt sich der Epheu und die Waldrebe, und die grünen Flächen blumenbedeckter Wiesengründe wechseln mit reichen Fruchtfeldern und mit grünen Wäldern. Der Winter streift hier noch dem Walde seine Blätter ab, und nur die mit den Laubholzarten vermischt auftretenden Nadelhölzer, namentlich Fichte und Tanne, bringen durch das ewigdunkele Grün ihrer Belaubung einen Wechsel in die winterliche Landschaft und halten das Sehnen nach dem Grün des Frühlinges wach. Einen Schritt weiter auf dem Erdenrund, und an die Stelle der sogenannten sommergrünen Laubhölzer treten die immergrünen Bäume, die zugleich mit dem den milden

Winter überdauernden Blätterschmuck die köstlichen Früchte des Südens, die Orangen und Citronen, tragen. Riesiger immer und reicher wird die Vegetation, je mehr wir uns dem Aequator nähern. Während in dem Bezirke der immergrünen Laubbäume nur einzeln, und gleichsam als Zwerg, eine einzige Palmenart auftritt, erheben sich in dem Vegetationsgebiete, welches die wärmsten Theile der Erde umfaßt, die Palmen zu kolossaler, riesenhafter Höhe, und werden begleitet von balsamduftenden Nadelholzarten und Bäumen aus den Familien der Lilien, Nesseln u. s. w. Um die dicht gedrängten Stämme des Urwaldes winden sich, von einem zum andern hinüberrankend, die üppigsten Schlingpflanzen, besäet mit den duftigsten und farbenprächtigsten Blüthen.

Ganz gleiche Verhältnisse gewahren wir, wenn wir aus der Ebene eines Tropenlandes in den Gebirgen bis zur Schneegrenze aufsteigen. Wir durchmessen hier, wie Schleiden so treffend sagt, in wenigen Stunden den Weg von den Inseln des Eismeeres bis zu dem Aequator, und in flüchtigen Bildern ziehen dieselben Unterschiede des Pflanzenlebens an unserem erstaunten Blick vorbei.

Sehen wir uns nach einer Erklärung dieser Erscheinung um, so fällt uns zuvörderst in die Augen, daß mit der Zunahme der Wärme die Vegetation immer reicher an Formen und großartiger, erhabener an Gestalten wird. Es geht daraus hervor, daß die Vertheilung der Wärme auf der Erde eine der wichtigsten Ursachen der genannten Erscheinung ist. Je größer die Wärme ist, desto höher wird die chemische Thätigkeit gesteigert, desto üppiger zeigt sich das Leben. Aber wie wir aus der Physik wissen, ist es nicht die Wärme allein, unter deren Einfluß das Pflanzenleben steht. Neben ihr, und mit ihr im Verein wirken auf dasselbe der Feuchtigkeitsgehalt und die Dichtigkeit der Luft, die Richtung der herrschenden Winde, überhaupt alle die Umstände, welche das Clima eines Erdstriches bedingen. Ehe wir daher zu einer näheren Schilderung der einzelnen Vegetationsgebiete übergehen, wollen wir uns mit diesen Verhältnissen ein wenig näher bekannt machen.

Temperatur-Verhältnisse der verschiedenen Breiten.

Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die Wärme von Norden nach Süden zunimmt. Diese Zunahme ist jedoch nicht an allen Stellen der Erde gleich. So halten z. B. in England, welches weit nördlicher liegt als die Gegenden am Mittelrhein, während des Winters Südgewächse im Freien aus, während sie an den Ufern des Rheines, wo der heißere Sommer die Traube reift, erfrieren würden. Geleitet durch diese Unregelmäßigkeiten, hat man zu der Beobachtung gegriffen, um in Betreff der Verbreitung der Wärme über die Erdoberfläche ein giltiges Gesetz aufstellen zu können. Auf diese Weise hat man gefunden, daß ein und derselbe Ort, mag auch die Wärme in den einzelnen Jahreszeiten noch so verschieden vertheilt sein, dennoch in jedem Jahre etwa gleich viel Wärme von der Sonne empfängt, d. h. gleiche mittlere Jahrestemperatur hat. Die Zahl, welche der letzteren entspricht, wird erhalten, wenn man von mehreren, zu bestimmten Tageszeiten angestellten Beobachtungen der Temperatur das Mittel nimmt, dieses Mittel für sämmtliche Tage des Jahres addirt und durch die Anzahl der Jahrestage dividirt. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen für die mittlere Jahreswärme weichen für zwei aufeinanderfolgende Jahre nur um wenige Grade von einander ab. Zieht man nun aus den mittleren Jahrestemperaturen mehrerer aufeinanderfolgender Jahre wiederum das Mittel, so gibt dieses um so genauer die mittlere Temperatur des betreffenden Ortes an, je größer die Anzahl der Jahre ist, aus denen man das Mittel genommen

hat. Verbindet man alle diejenigen Orte einer Erdhälfte, welche gleiche mittlere Jahrestemperatur haben, durch eine Linie mit einander, so erhält man die Isothermen oder Linien gleicher Jahreswärme. Diese sind es denn, zwischen welchen die einzelnen Vegetationsgebiete annähernd eingeschlossen sind; aber auch nur annähernd, denn schon das oben angeführte Beispiel läßt uns auf das entschiedenste gewahren, daß es nicht einzig und allein die Größe mittlerer Jahrestemperatur ist, welche über das Vorkommen und Gedeihen einer gewissen Pflanzenart entscheidet. Das Leben der Pflanzen ist noch von anderen, oben angeführten Einflüssen des Luftkreises und der Lage abhängig, welche zu dem Clima eines Ortes beitragen. Dahin gehört namentlich die Vertheilung der Wärme in den verschiedenen Jahreszeiten. Und letztere hat auf die Vegetationsverhältnisse in der Regel einen weit bedeutenderen Einfluß, als die Größe der mittleren Jahrestemperatur selbst. Ist die Wärme des Jahres auf Sommer und Winter ziemlich gleichmäßig vertheilt, so daß der Sommer sowohl als der Winter gemäßigt auftreten, so kann die Orange noch im Freien überwintern, während der Weinstock, der, um seine Früchte zum Reifen zu bringen, eine bestimmte Quantität von Sommerwärme bedarf, nur in Gegenden gebaut werden kann, die, bei vielleicht gleicher mittlerer Jahrestemperatnr, diese in mehr ungleicher Weise auf die verschiedenen Jahreszeiten vertheilt enthalten, so daß sie zwar einen kälteren Winter, aber dafür auch einen um so wärmeren Sommer haben. Diese Wahrnehmungen sind die Ursache, daß man die mittlere Winter- und Sommertemperatur berechnete und die in denselben sich gleichstehenden Orte durch Linien verbunden hat, welche den Namen Isochemenen (Linien gleicher Winterkälte) und Isotheren (Linien gleicher Sommerwärme) tragen. Bei diesen Linien zeigt sich im Allgemeinen die Erscheinung, daß der Lauf der ersteren an den Küsten weiter gegen Norden hinaufrückt und sich im Innern der Continente mehr gegen Süden wendet, während die Isotheren ein umgekehrtes Verhalten bieten. Hieraus geht hervor, daß im Innern der Continente bei gleicher Mitteltemperatur die Winter kälter, die Sommer dagegen heißer sind, als in der Nähe der Küsten. Während also das Continentalclima bei kalten Wintern heiße Sommer zeigt, werden diese Extreme in dem Küstenklima weit weniger fühlbar.

Nachdem wir uns über die äußeren Verhältnisse, welche auf die Vertheilung der Gewächse nach ihrer horizontalen Verbreitung den hauptsächlichsten Einfluß äußern, unterrichtet haben, können wir jetzt einen Blick auf diese letzteren selbst werfen. Um dabei an einem allgemein geläufigen Eintheilungsgrund festzuhalten, werden wir hierzu die verschiedenen geographischen Zonen wählen und bei denselben die einzelnen Regionen der Vegetation, so weit es der Gegenstand erfordert, auseinander zu halten suchen.

Vegetation der heissen Zone.

Die zwischen den Wendekreisen liegende heiße Zone, in welcher die Sonne einen längeren oder kürzeren Zeitraum des Jahres hindurch die Erde senkrecht trifft, zeigt, insofern der Mangel an Feuchtigkeit oder andere störende Einflüsse das Gedeihen der Pflanzenwelt nicht hindern, eine Ueppigkeit der Vegetation, eine Pracht und Mannigfaltigkeit der Gestalten, von denen sich nur der einen richtigen Begriff machen kann, der unter dem südlichen Himmel gewandelt und mit eigenen Augen jenen Reichthum geschaut hat. Weder

Pinsel noch Feder sind fähig, die Eindrücke zu schildern, welche die Vegetation eines tropischen Urwaldes dem entzückten Auge bietet.

Vorzüglich sind es die Holzpflanzen, welche bei der Wärme des Climas, der Feuchtigkeit der Atmosphäre und der außerordentlichen Fruchtbarkeit des Bodens, mit ihren riesenhaften Stämmen sich zu Wäldern vereinigt haben, in denen, ganz verschieden von unseren, aus geselligen Baumfamilien gebildeten Waldungen, die größte Mannigfaltigkeit herrscht. Vermehrt wird diese noch durch die Anzahl von Gesträuchen, Schlingpflanzen und krautartigen Gewächsen, welche unter dem schirmenden Schattendache jener Riesen, mitten in der feuchtwarmen Waldatmosphäre in unbeschreiblicher Ueppigkeit wuchern.

Von denjenigen Pflanzen, welche der Vegetation der heißen Zone namentlich die Züge ihres Charakters aufdrücken, wollen wir nur die wichtigsten anführen, um zugleich einen Blick auf die Eindrücke zu thun, welche sie als Individuen oder im Verein auf das Gemüth des Menschen hervorbringen. Vor allen sind hier die Palmen zu nennen, welche Alex. v. Humboldt, dem wir folgen werden, in seinen „Ansichten der Natur" so meisterhaft geschildert hat.

Palmen. Diese Königinnen des tropischen Urwaldes gedeihen in der Ebene, mit Ausnahme weniger Arten, welche auch noch bei geringerer Temperatur fortkommen, in der Regel nur bei einer Temperatur von 22—24°. Sie bilden theils selbst einen wesentlichen Bestandtheil der Wälder, theils ragen sie vereinzelt mit ihren schlanken Gestalten über kleinere Bäume, über das Heer von buntblühenden duftigen Sträuchen, über Kräuter und Gräser hervor. Auf den hohen, schlanken, bald gleichdicken, bald nach unten oder nach der Mitte bauchig anschwellenden, bald glatten, bald schuppigen, bald mit einem Netzwerk brauner Fasern, oder mit glänzenden, oft fußlangen Stacheln besetzten Stämmen hebt sich in den mannigfachsten Formen die herrliche Blätterkrone mit den wunderbaren, in den verschiedensten Farben prangenden Blüthen und Früchten in das tiefe Blau des tropischen Himmels. Die Blätter selbst bieten wenig Abwechselung in der Form. Bald sind sie gefiedert, bald fächerförmig getheilt und werden von einem glatten oder scharf gezähnten Blattstiel getragen. Ihre Farbe wechselt vom dunkelglänzenden Grün, welches vorzugsweise der Oberfläche eigen ist, bis zum Silberweiß der Unterseite. Bisweilen ist, wie in der stachlichen Mauritia, die Mitte des gefächerten Blattes mit concentrischen, gelben und blauen Streifen pfauenschweifartig geschmückt.

Mehr als Gestalt und Farbe trägt zu dem Charakter der einzelnen Palmenarten die Richtung der Blätter bei. Die Fiederblättchen sind bald kammartig in eine Fläche dicht aneinander gereiht, mit steifem Parenchym, woher der herrliche Abglanz der Sonne auf der oberen Blattfläche, welche frischeren Grüns bei der Cocospalme, matter und aschfarbiger in der Dattelpalme ist; bald erscheint das Laub schilfartig von dünneren, biegsameren Gefäßen gewebt und nach der Spitze hin gekräuselt, wie bei der herrlichen Jagua-Palme, Palma-Reale u. s. f. Den Ausdruck der hohen Majestät gewährt den Palmen außer der Achse hauptsächlich die Richtung der Blätter. Je spitziger der Winkel ist, welchen dieselben mit dem Stamme machen, desto großartiger und erhabener ist die Form und es gehört zur Schönheit einer Palmenart, daß sie während ihrer ganzen Lebensdauer anstrebende Blätter behält. Wie verschieden ist der Anblick, welchen die herabhängenden Blätter der Corypha tectorum, die der minder aufgerichteten, mehr der Horizontal-

Dattelpalme.

(Fig. 159.)



linie genäherten Blätter der Cocos- und **Dattelpalme***) und endlich die himmelanstrebenden Zweige der Jagua, der Cucurito und Pirijao gewähren! In der ersten der drei zuletztgenannten Palmenarten, in der Jaguapalme, deren 60 bis 70 Fuß hohe, schlanke Stämme, wie ein Säulengang über das Laubholz emporragend, die Granitfelsen der Wasserfälle von Atures und Maypures, so wie die einsamen Ufer des Cassaquiar schmücken, scheint die Natur alle Schönheiten der Form zusammengedrängt zu haben. Wie wundersam contrastiren diese luftigen Gipfel mit den dichtbelaubten Ceibaarten, mit dem Walde von Laurineen, Calophyllum- und Amyrisarten, welche sie umgeben! Ihre wenigen Blätter streben 14—16 Fuß hoch aufwärts. Die Spitzen des Laubes sind federbuschartig gekräuselt. Die Blättchen haben ein grasartig dünnes Zellgewebe und flattern luf-

*) Ueber diese Palme schreibt Seemann in seinem trefflichen Werke „Die Palmen" (Leipzig, 1857, W. Engelmann):

„Alle vier Evangelisten stimmen darin überein, daß, als Jesus Christus triumphirend in Jerusalem einzog, Viele aus dem Volke, zum Zeichen ihrer Huldigung, ihre Kleider auf dem Boden ausbreiteten und den Zug darüber weggehen ließen. St. Lucas erwähnt bei dieser Gelegenheit keines andern Umstandes; Matthäus und Marcus aber fügen hinzu, daß Andre „Zweige von den Bäumen hieben und sie auf den Weg streuten". Johannes ist noch genauer, er sagt, es seien Palmzweige gewesen. Nun ist es allerdings dieser bloßen Erwähnung einer Thatsache nach unmöglich, wissenschaftlich zu entscheiden, welche Palme er gemeint habe, aber man hat stets allgemein angenommen, es sei die Dattelpalme, Phoenix dactylifera L., die am häufigsten in Palästina wächst, gewesen. Ueberdies hat in den katholischen Ländern die Ueberlieferung diesen Glauben geheiligt, indem die Kirche am Jahrestage jenes Einzuges, dem Palmsonntage, die Blätter des Dattelbaumes zu religiösen Feierlichkeiten verwenden läßt. Deshalb finden wir diese Palme noch an Orten, wo sie des nördlicheren Klimas halber ihre Frucht nicht mehr reift, wie auf den hyèrischen Inseln, bei S. Remo, Nizza und Genua, zumal aber bei Bordighiera, einem Flecken der ligurischen Küste, in Menge ihrer Blätter wegen angepflanzt, die im Frühling für den Palmsonntag der Christen, im Herbst für das Laubhüttenfest der Juden, verkauft werden. Ganze Schiffe werden zu Bordighiera mit dieser eigenthümlichen Fracht belastet und einige derselben gehen bis Holland, wo der mosaische Cultus eine Menge von Palmenblättern consumirt."

tig und leicht um die sich langsam wiegenden Blattstiele. In den Palmen mit gefiedertem Laube entspringen die Blattstiele entweder, wie bei der Cocos- und Dattelpalme, aus dem rauhen, holzigen Theile des Schaftes; oder es ist, wie in der schon von Columbus bewunderten Königspalme der Havana, auf dem rauhen Theile des Stammes ein grasgrüner, glatter, dünnerer Schaft, wie Säule auf Säule aufgesetzt, aus dem die Blattstiele entspringen. In den Fächerpalmen ruht die blätterreiche Krone oft auf einer Lage dürrer Blätter: ein Umstand, der dem Gewächse einen ernsten melancholischen Charakter gibt. Bei einigen Schirmpalmen besteht die Krone aus sehr wenigen, sich an schlanken Stielen erhebenden Blättern.

Unter dem Ursprunge der Blätter aus dem Stamme brechen bei allen Palmen die Blüthentheile hervor. Die Art dieses Hervorbrechens ändert ebenfalls den physiognomischen Charakter. Bei wenigen steht die Scheide senkrecht und die Früchte erheben sich, aufgerichtet, in einer Art von Strauß, den Früchten der Bromelie ähnlich. Bei den meisten hangen die Scheiden, bald glatt, bald furchtbar stachlich und rauh, abwärts. Bei einigen ist die männliche Blüthe von blendendem Weiß und der entfaltete Kolben glänzt dann in weiter Ferne. Bei den meisten Palmen jedoch sind die männlichen Blüthen gelblich, dicht aneinander gedrängt und fast welk, indem sie aus der Scheide hervortreten.

Auch in der Gestalt und Farbe der Früchte ist eine weit größere Mannigfaltigkeit, als man glaubt. Die Weinpalme ist mit eierförmigen Früchten geziert, deren schuppige, braune, glatte Oberfläche ihnen das Ansehen junger Tannenzapfen gibt. Welcher Abstand von der ungeheuren dreikantigen Cocosnuß bis zu der Beere der Dattel und den kleinen Steinfrüchten des Corozo! Aber keine Frucht der Palmen kommt an Schönheit den Früchten des Pirijao von San Fernando de Atabapo und San Balthasar gleich. Eierförmig, goldfarben und zur Hälfte purpurroth, hangen mehlartige, zwei bis drei Zoll dicke Aepfel, traubenartig zusammengedrängt, von dem Gipfel majestätischer Palmenstämme herab.

Zwergpalme.
(Fig. 160.)



Der Charakter der Palmen läßt sich schwer mit Worten ausdrücken. „Im Allgemeinen," sagt Zollinger, „wirkt die Palme fast am schönsten, wenn sie ihre ganze Individualität geltend macht, d. h. wenn sie für sich allein steht, wenn sie, wie Heine sagt,

Fern im Morgenland
Auf brennender Felsenwand
Einsam und schweigend trauert.

„Unbeschreiblich schön ist oft der Anblick, wie auf hoher Felsenwand oder auf steilem Riff einzelne Palmen sich schlank erheben und ruhig dem wilden Kampfe der Wogen zuschauen, die mit unwiderstehlicher Gewalt gegen die Felsen brausen, als wollten sie dieselben in ihren tiefsten Grundfesten erschüttern. Wir begreifen oft nicht, wie der stolze Baum sich festhält, und wie es kommt, daß ihn der Sturm nicht längst in die Tiefe schleuderte." In den größeren Formen wiegt der Charakter des Erhabenen vor, der in der Nähe einen beinahe überwältigenden Eindruck auf Sinne und Gemüth ausübt, ohne daß dabei die zarteren Seiten des Gefühls in Schwingungen versetzt würden. In der Ferne betrachtet, bringt ein Palmenwald, vermöge seiner schlanken Stämme und lichten Blätterkronen, die sich scharf auf dem tiefblauen und zugleich durchsichtigen Himmel der Tropenwelt abzeichnen und den Bäumen bei aller Hoheit etwas Leichtes geben, mit seinem Charakter der Erhabenheit einen Schmelz zarterer Sinnigkeit vereinend, den Eindruck inniger Andacht hervor.

Der schönere Theil der Palmenwelt gehört dem Süden der neuen Welt und namentlich Brasilien mit seinen von Strömen und Flüssen vielfach durchschnittenen Thälern und Ebenen an. Seltener treten die Palmenformen in Asien auf und es sind daselbst namentlich die Küstenstriche der indischen Halbinseln und Inselgruppen des indischen Archipels, welche die herrlichsten Formen beherbergen. „Vielleicht würde das ostindische Festland, begünstigt durch seine Lage unter dem Aequator, an Mannigfaltigkeit und Pracht mit demjenigen der westlichen Hemisphäre weiteifern können, wäre es nicht bei früheren Revolutionen unserer Erde zertrümmert und vom Meere bedeckt worden." (Humboldt.) Eine noch weit geringere Anzahl von Palmenformen, von denen noch wenig bekannt ist, besitzt Afrika. Auch hier sind es vorzugsweise die Küstenstriche und einige wasserreiche Stellen des Innern der Wüstenflächen, welche mit Dattel-, Cocos- und Fächerpalmen bestellt sind*).

Pisanggewächse.
(Fig. 161.)



Pisanggewächse.

Zu den Palmen gesellen sich, wo Feuchtigkeit der Atmosphäre den Charakter des Climas mit bestimmt, die Pisang- oder Bananengewächse. Von ihnen sagt Alexander von Humboldt: „Auf ihrer Frucht beruht die Nahrung fast aller Bewohner des heißen Erdgürtels. Wie die mehlreichen Getreidearten des Nordens, so begleiten

*) Beschreibung einzelner Palmenarten liefert Abschnitt V.: „Pflanzengestalten."

Pisangstämme den Menschen seit der frühesten Kindheit seiner Cultur. Semitische Sagen setzen die ursprüngliche Heimath dieser nährenden Pflanzen an den Euphrat, andere, mit mehr Wahrscheinlichkeit, an den Fuß des Himalayagebirges in Indien. Nach griechischen Sagen waren die Gefilde von Enna das glückliche Vaterland der Getreidearten. Wenn die Früchte der Ceres, durch die Cultur über die nördliche Erde verbreitet, einförmige, weit gedehnte Grasfluren bildend, wenig den Anblick der Natur verschönern, so vervielfacht dagegen der sich ansiedelnde Tropenbewohner durch Pisangpflanzungen eine der herrlichsten und edelsten Gestalten."

Die Bananengewächse bilden den Schmuck der feuchten Ufer von Bächen, Flüssen und kleinen Seen des Binnenlandes. Auf saftreichem, nicht sehr hohem Stamme erheben sich die saftig grünen, zart gestreiften, seidenartig glänzenden Blätter von außerordentlicher Größe. Lachende Blumen von dem zartesten Farbenschmelz entzücken das gern auf ihnen weilende Auge des Beschauers.

Malven. Unter den von den Blätterkronen der Palmen gebildeten Bogenhallen des tropischen Urwaldes siedeln sich neben den letztgenannten und da, wo diese fehlen, die Pflanzen aus der Familie der Malven an. Auf kurzen, nur an der Spitze verästelten Stämmen von colossaler Dicke wiegen sich die in der Regel langgestielten, locker gestellten, zartwelligen, groß-herzförmigen oder tief gelappten Blätter, sammt den prächtigen, oft purpurrothen Blüthen. Zu dieser Familie gehört der Riese des Pflanzenreiches, das älteste Denkmal der organischen Welt, der Affenbrodbaum, der, bei einer geringen Höhe, nicht selten einen Durchmesser von 26—30 Fuß erlangt. In ihrem physiognomischen Charakter sowohl, als in ihrer Gestalt schließen sich den Malvengewächsen die natürlichen Familien der Büttneriaceen, Brombaceen und Tiliaceen an.

Unter den charakteristischen Pflanzenformen, welche an dem Bau des tropischen Urwaldes einen entschiedenen Antheil nehmen, sind außer den genannten noch diejenigen der mimosenartigen Gewächse, welche die Akacien, Strelitzien und Tamarinden in sich begreifen, sowie die baumartigen Farrenkräuter zu nennen.

Von den ersteren besitzen wir an der, aus dem Norden Amerika's zu uns eingewanderten Robinie einen Repräsentanten, der freilich nur ein schwaches Bild von dem wahren Charakter dieser Pflanzenform zu geben vermag. Hier ist es vorzugsweise die vielfache, meist schirmförmige Verästelung der bald schlanken, bald massigen Stämme, welche den physiognomischen Charakter bedingt. Es sind die entwickelten Formen von außerordentlicher Zartheit und Pracht, die noch gehoben wird durch den malerischen Effekt, welchen die, durch das zierlich gewebte Laubdach der zartgefiederten Blätter hindurchschimmernde tiefe Bläue des Tropenhimmels hervorbringt. Zwischen dem Typus der Palmen und demjenigen der mimosenartigen Gewächse mitten

Farren. inne steht jener der baumartigen Farrenkräuter. Sie treten in der Tropenzone vorzugsweise da in größerer Zahl auf, wo sich mit milderer Wärme ein ununterbrochener, ziemlich hoher Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre vereinigt. Die Regionen des ewigen Frühlings sind die Heimath der Baumfarren. In den Aequatorialgegenden steigen sie daher, die heißen Ebenen meidend, mehrere tausend Fuß an den Hochgebirgen empor. Der Stamm nähert sich an Gestalt und Wuchs dem der Palmen, doch ist er weniger schlank, kürzer und in der Regel schuppig rauh. Das Laub gleicht dem der Mimosengewächse. Es ist äußerst zart, locker gewebt, durchscheinend, und wird vom leisesten Lufthauch bewegt. Zierlichkeit ist mit dem Adel des

Wuchses gepaart und so bieten die Baumfarren einen der schönsten Anblicke, welchen die Natur zu gewähren vermag.

Wir haben nur einzelne Familien und Formen des reichen Urwaldes betrachtet, „wo der Boden oft nicht im Stande ist, all die Massen zu fassen“. Wer vermöchte sie auch alle zu schildern diese bunten, reichen, erhabenen, gewaltigen Gestalten! Doch dürfen wir nicht versäumen, mit einigen wenigen Federstrichen die üppige, farbenglühende, duftberauschende, in unendlichem Formenreichthume wuchernde Welt von Schlingpflanzen, Kräutern und Blumen zu schildern, welche mit dem Erhabenen und der Zierlichkeit ihre gleißenden Farben und Formen der Ueppigkeit mischt und, wie Vischer sagt, „das durch die Strenge der majestätischen Formen gebundene Gemüth hinausführt in heiße und schwelgerische Trunkenheit und Träume der Wollust“.

Hier ist es vorzugsweise das Heer der Lianen oder Schlingpflanzen, der Passifloren, Paullinien, Bignonien, Bauhinien, welche das Auge fesseln. Es ziehen sich diese Gewächse von Baum zu Baum, indem sie mit ihren, bald gewundenen, bald flachen, bandartigen, oft mehrere Zoll starken, 40—50 und noch mehrere Fuß langen blattlosen Stämmen, theils von den Wipfeln der höchsten Palmen aus in den Lüften hangend dem Boden zustreben, theils in den wunderbarsten Verschlingungen, herrlichen Blumengewinden gleich, theils schräg, gleich Masttauen ausgespannt die Zwischenräume erfüllen, welche die reiche Baumwelt offen gelassen. Mit den Schlinggewächsen vereinigen sich die Orchideen und Pothosgewächse, die, unseren Moosen und Flechten gleich, in der Tropenwelt den alternden, vom Licht verkohlten Stamm der Bäume überziehen und in den ödesten Felsenritzen ihre Wohnung aufschlagen. Die ersteren zeichnen sich namentlich in manchen Gattungen durch ihre saftigen, hellgrünen Blätter, sowie durch den wunderbaren Bau, die Mannigfaltigkeit und Farbenpracht ihrer Blüthen aus. Bald gleichen diese buntgeflügelten Insekten, bald den Vögeln, welche sie, angezogen von dem Dufte der Honiggefäße, umschwärmen. Die in unseren Treibhäusern gezogenen tropischen Orchideen sind kaum im Stande, ein schwaches Bild zu gewähren von der Pracht der Orchideenwelt, wie sie die Gebirgsthäler der peruanischen Andeskette ziert. Bei den Pothosgewächsen sind es große, pfeilförmige, gefingerte, oder längliche, aus äußerst lockeren Parenchyen gewebte, stets mit dicken Adern versehene Blätter, welche sich auf dem üppig aufsprossenden, saftigen, krautartigen, manchmal 10—20 Fuß hohen Stengel erheben.

Schlingpflanzen.

Orchideen.

Suchen wir uns zum Schlusse durch einen allgemeinen Ueberblick der tropischen Pflanzenwelt den Gesammt-Charakter derselben zu vergegenwärtigen, so ist es, wie Vischer in seiner Aesthetik sagt, „der des Erhabenen, welches in gleichsam krystallinischer Gebundenheit das Gemüth des Beschauers gebunden hält; neben dem aber üppiger Wucher, glühende Pracht, betäubender Duft hervorbricht und dem strengen Maße des Architektonischen die sinnverwirrende, den Geist nicht frei werden lassende Maßlosigkeit zur Seite stellt“.

Vegetation der subtropischen Zone.

Nord- und südwärts von der tropischen Zone erstreckt sich bis etwa zum 34. Breitengrade die subtropische Zone, oder die Region der Lorbeeren und Myrthen. Dieser gesegnete Erdgürtel mit seinem herrlichen Clima, mit seinem einmonatlichen Winter ohne Schnee, umfaßt Mexiko, Mittelamerika, Westindien, die canarischen Inseln, den nördlichen Theil von

Afrika und Ostindien, Persien und die Mitte des „himmlischen Reiches". Auch in dieser glücklichen Zone herrscht, wie in den Tropen, ein ewiges Grün. Von denjenigen Familien, welche uns in den Tropenländern entgegentreten, finden sich nur noch einzelne Repräsentanten. Die baumartigen Farren und Palmen erreichen hier ihre Grenze und es treten von letzterer nur noch einzelne Arten, wie die Dattelpalme u. a. auf. Es herrscht meist noch die tropenähnliche Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung der Wälder, obgleich sich schon hie und da, wie in Afrika und Neuholland, der Anfang von Wäldern aus gesellig lebenden Pflanzen findet.

Aus den Pflanzenfamilien, welche dazu beitragen, den landschaftlichen Charakter des genannten Erdgürtels zu bestimmen, sind vorzugsweise die Myrtaceen, Laurineen, Proteaceen, Ericeen und Magnoliaceen zu nennen.

Myrthen. Die **Myrtaceen** zeichnen sich durch ihre zierlichen Formen, namentlich der kleineren Repräsentanten, aus. Sie besitzen kleine, steife, glänzende, meist bläulich grün gefärbte, in der Regel dicht gedrängte Blätter, welche ganzrandig, selten gezähnt und auf ihren Flächen punktirt sind. Sie kommen auf den südeuropäischen Inseln und dem Rücken der Andes in Südamerika vor, doch ist es hauptsächlich das Festland von Australien, dem sie seinen eigenthümlichen landschaftlichen Charakter aufdrücken. Namentlich ist es die sehr zahlreiche Gattung **Emalytus**, deren Angehörige mehr oder weniger große, bis 150 Fuß hoch werdende Bäume bilden, welche diese Rolle übernimmt. Die eigenthümliche Belaubung dieser Bäume, bei denen die eigentlichen Blätter entweder durch Phyllodien ersetzt werden, oder, wenn sie vorhanden sind, eine nur ihnen eigene senkrechte Stellung ihrer Blattfläche annehmen, bringt eine Vertheilung von Streiflichtern und Schatten hervor, welche im Vereine mit der graugrünen Belaubung auf den Beschauer einen sonderbaren, düster-ernsten Eindruck macht.

Lorbeeren. An die Myrthengewächse reihen sich die **Lorbeeren**, mit ihren breiten, lederartigen, glänzenden und das Licht zurückwerfenden Blättern. Meist sind dieselben als stattliche Bäume entwickelt; nur, wo sie in höheren Breiten als den bezeichneten auftreten, bilden sie Sträucher. Die Form des Stammes, mit seinen anstrebenden Aesten und seiner dunkelgrünen prächtigen Belaubung, wirkt erhebend und entfesselnd auf das Gemüth. Der Lorbeer ist deshalb das Symbol des Ruhmes und des Verdienstes. Der aus dem Sturm der Schlacht als Sieger hervorgegangene Krieger schmückt damit sein Haupt und dem Dichter wird er geweiht als Lohn für die Blüthen seiner Phantasie, dem Gelehrten für die Schätze, welche er zu Tage gefördert aus dem tiefen Schachte der Wissenschaft.

Heiden. (Eriken.) Die **Heiden** (**Eriken**) sind vorzugsweise afrikanische Pflanzen, welche manchen Gegenden der Südspitze dieses Erdtheils ihren landschaftlichen Charakter verleihen. Sie zeichnen sich durch die große Anzahl von Arten aus, welche sich auf einem verhältnißmäßig kleinen Raume vorfinden. So finden sich auf der Südspitze Afrika's nicht weniger als 500 Ericaarten. Während die im nördlichen Europa vorkommende Heide einer Gegend vorzugsweise den Charakter des Einförmigen verleiht, verbindet sich bei den afrikanischen die größte Zierlichkeit mit der höchsten Mannigfaltigkeit in Form und Farbe der Blüthe. Die vorherrschende Farbe der Blüthen ist zwar die rothe; aber diese tritt in allen nur möglichen Schattirungen und Abstufungen auf. Seltener sind die Blüthen gelb gefärbt, niemals blau. Der Blüthenreichthum geht oft so weit, daß eine Pflanze nicht weniger Blüthen enthält, als sie Blätter trägt. Nicht selten bilden die afrikanischen Heiden 12—15 Fuß hohe Gebüsche, die den größten Theil des Jahres mit unzähligen, hellfarbigen Blüthenrispen bedeckt sind.

Im Vereine mit den Heiden treffen wir die **Proteaceen**, welche außer der Südspitze Afrika's namentlich den neuholländischen Continent bevölkern. Ausgezeichnet sind diese Gewächse durch die unzähligen Formveränderungen in der Bildung ihres Stammes und den eigenthümlichen Eindruck, welchen der wollige oder seidenartige, silberglänzende Ueberzug der unteren Blattfläche hervorbringt. Die Blätter der Proteaceen sind meistens denen der Zapfenträger ähnlich gebildet; bei einigen Gattungen indessen wird die Belaubung breiter, die Blätter sind dann gewöhnlich starr mit glänzender Oberfläche, während die Unterfläche mit dem erwähnten silberfarbenen filzigen Ueberzuge bekleidet ist. In den Blüthen, welche zwischen dem bald dunkelfarbig erscheinenden, bald silberglänzenden Blättern, in Form von großen Büscheln und Trauben zusammengedrängt stehen, herrscht eine überraschende Mannigfaltigkeit, die, mit derjenigen des Stammes und der Blätter zusammengehalten, den Namen, welchen man der Familie gegeben, auf das entschiedenste rechtfertigt. Proteaceen.

Zu den prächtigsten Pflanzentypen dieser Zone gehört jener der **Magnolien**, welche namentlich in den immergrünen Wäldern der südlichen Unions- Magnolien.

Magnolien.

(Fig. 162.)



staaten und Mexiko's zu Hause sind. Der in Form einer vollkommenen Säule aufstrebende Stamm wird bei einigen Arten bis zu 100 Fuß hoch und trägt eine herrliche Krone aus dunkelgrünen, großen, glänzenden Blättern gebildet. Aus dem dunkeln Laub erheben sich an den Enden der Zweige große, blendendweiße, rosenähnliche, aus 25—30 dicken, lederartigen Blumenblättern gebildete Blumen, welche in der Mitte einen fleischrothen, mit goldgelber Narbe gezierten Fruchtzapfen tragen und ihre Umgebung auf große Entfernung mit einem aromatischen Dufte erfüllen. Derselben Form gehört der **Tulpenbaum** mit seinen freudiggrünen gelappten Blättern und seinen herrlichen Blüthen an, der sich hie und da als Zierpflanze in unseren Gärten angesiedelt hat.

Immergrüne Laubhölzer. Mit den genannten Formen vereinigen sich in diesem, wie in dem zunächst folgenden Vegetationsgürtel der immergrünen Laubhölzer, welcher von dem 34° bis zum 45° der Breite reicht und namentlich auch den Süden unseres Erdtheiles umfaßt, diejenigen der immergrünen Eichen, der Oleander, der Cistrosen, Granatbäume und vieler, der Cultur anheimgefallenen immergrünen Bäume, wie des Oelbaums, der Feigen und Citronen. Von den Nadelhölzern sind es vorzugsweise Auracarien, Pinien und Cypressen, welche den physiognomischen Charakter der Landschaft mitbestimmen.

Oelbaum. Vor allen ist es der Oelbaum, welcher unter den immergrünenden Laubhölzern hervortritt, indem er in den meisten Gegenden des südlichen Europa's und Kleinasiens sich vorzugsweise der Sorge der Bevölkerung erfreut. Mit seinem mäßig starken, nur 30 Fuß hoch werdenden, grauen, knorrigen, die wunderlichsten Formen bildenden Stamme, der auf schwanken Zweigen das mattgrüne, saftlose, starre Blatt trägt, bringt er keinen sonderlich angenehmen Eindruck auf das Gemüth hervor. Er verleiht der Gegend einen mehr öden, traurigen Charakter, der nur durch die Nähe des Granatbaumes, dieses Schmuckes der südeuropäischen Länder, gehoben wird. Kaum mag es etwas Herrlicheres geben, als ein blühendes Granatengebüsch, wo zwischen dem frischen hellgrünen Blätterschmucke die hochrothen Blüthen gleich Tausenden von Rubinen glänzen. Rechnen wir hierzu noch die Oleander mit ihren Blüthensträußen, die in allen Uebergängen von den zartesten bis in die glühendsten Farben prangen, die Johannisbrodbäume, welche auf ihren knorrigen Stämmen die breite Blätterkrone schirmartig über den Boden ausbreiten; dann die Bäume der Hesperiden, welche, ewig grünend, ewig blühen und mit der symmetrischen Gestaltung der Krone und dem saftiggrünen markigen Laube die belebend duftenden schneeweißen Blüthen und die in der Farbe des Goldes prangenden Früchte vereinen; endlich die im lebhaftesten, glänzendsten Grün ihrer lederartigen Blätter prangenden immergrünen Waldbäume, umschlungen von Reben und brennendrothen Bignonien, sammt den Gebüschen von herrlichblühenden Cistrosen, Erdbeerbäumen und Pistazien: so wird uns der Zauber begreiflich, der die Sinne des Reisenden umfängt, welcher zum ersten Male unter jenen gesegneten Himmelsstrichen wandelt.

Auracarie.
(Fig. 163.)



Südliche Nadelhölzer. Gehoben wird dieser Eindruck noch durch die erhabenen Formen der Nadelbäume dieser Zonen, welche keinesweges einen so entschieden starren

Charakter zeigen, wie diejenigen des Nordens. Namentlich sind es die Araucarien, welche, obwol sie ihre Familienähnlichkeit mit den Nadelbäumen unser gemäßigten Zone nicht verkennen lassen, den überraschendsten Anblick gewähren. Ueber dem steinigen Boden der chilenischen Cordilleren erheben sich die 50—100 Fuß Höhe erreichenden, säulenförmigen, mit rauher Rinde bedeckten Stämme, getragen von mehreren Fuß dicken, gleich Riesenschlangen die nackte Erde überziehenden Wurzeln. Erst in dem letzten Viertheile des Stammes beginnt die, einem zusammengedrücken Kegel gleichende Krone, gebildet aus kreisförmig den Stamm umstehenden, horizontal ausgebreiteten Aesten. Letztere sind ihrer ganzen Länge nach mit schuppenartig übereinander liegenden, mehr als zollbreiten, holzartigen, in eine scharfe Spitze endigenden Blättern bedeckt. Die kugelförmigen, kopfgroßen Früchte stehen am Ende der Zweige und bestehen aus regelmäßig spiralförmig angeordneten Schuppen, welche die nußartigen Samen decken.

Mehr in der nördlichen Hälfte dieser Region, häufiger im Osten als im Westen verbreitet, jedoch auch in den immergrünen Wäldern Nordamerika's und des Südens von Europa finden wir die Cypresse. Gleich einer Pyramide entwickelt dieser, „lieben Schatten" geweihte Baum seine Krone, welche mit dichtem Geflechte von Aesten, Zweigen und dunkelgrünen bis schwarzgrünen Nadeln die hohe Gestalt des stolz sich erhebenden Stammes „gleich einem dunkeln, schweren Sammetmantel" umhüllt. Ist auch die Wirkung dieses finstern, an den Tod erinnernden Baumes, da wo er für sich einzeln oder in kleineren Gruppen erscheint, eine düstere, da wo er in ungeheuren Massen und in riesenhaften Gestalten auftritt, wie in den Sümpfen von Luisiana, Virginien und Californien, eine erdrückende, das Gemüth mit dämonischer Gewalt beherrschende, so bringt er doch einzeln, oder in Gruppen unter die lichtergrünen, mit sanft gewölbten Kronen versehenen Bäume vertheilt, eine Wirkung des Malerischen hervor, welche ihn zu einem wahren Schmuck seiner Heimath werden läßt. Cypresse.

Cypresse.

(Fig. 164.)



Mehr noch als die beiden voranstehenden Zapfenbäume trägt die Pinie zu dem vegetabilischen Charakter der südlichen Landschaft bei. Namentlich im Süden Europa's, in Pinie.

Pinie.
(Fig. 165.)



Italien erscheint sie als der charakteristische Baum der Landschaft. Wie herrlich ist die schirmartig sich ausbreitende, dunkle Krone anzuschauen, welche sich auf röthlichem astlosem, epheu- oder rebenumranktem Stamme über die blühenden Gebüsche von Orangen, Granaten und Cistrosen erhebt. Denken wir uns damit in Verein den tiefblauen südeuropäischen Himmel, den zarten, duftigen, violetten Hintergrund der fernen Berge, und wir werden uns eine Vorstellung machen von der Pracht einer italienischen Landschaft, welche kaum der Pinsel unserer größten Meister auf die Leinwand zu zaubern vermag.

Wollen wir den Gesammtcharakter der Pflanzenwelt, wie sie im Ganzen in dem genannten Erdgürtel mit ihrer Lebendigkeit, ihrer Vielseitigkeit der Vegetationseindrücke - unserm Blicke sich darbietet, zusammenfassen, ohne auf einzelne Vegetationsbezirke, welche, wie die neuholländischen und afrikanischen, mehr einförmig erscheinen, Rücksicht zu nehmen, so läßt er sich mit Vischer am wahrsten als den plastischen bezeichnen. „Es ist der Typus, welcher Gemessenheit, Schärfe und ernste Haltung bewahrt, jedoch so, daß diese in bewegteren, weicheren, zufälligeren Formen als freier Schwung sich geltend machen; der Typus, welcher Anmuth mit Würde zu edlem gesättigtem Gleichgewicht verschmilzt. Hielt der vorige Typus das Gemüth durch die Gewaltigkeit seiner Formen umfangen, so wird es bei dem gegenwärtigen durch den Schwung derselben bis zu einer gewissen Grenze in Freiheit gesetzt. Nur das Sentimentale schließt er aus, indem er dasselbe durch ruhige Würde, gemessene Haltung, ernsten Anstand und scharfe Deutlichkeit zurückweist."

Vegetation der gemässigten Zone.

Ganz anders, als in den vorhergehenden Erdgürteln, gestalten sich die Vegetationsverhältnisse in der Zone, welche von dem 45. Grade der Breite bis zum Polarkreis reicht. Während in jenen der Wechsel, die Mannigfaltigkeit der Formen herrschte, treffen wir hier größere Einförmigkeit an.

Zugleich findet sich ein anderer Gegensatz zu den durchwanderten Gebieten, indem an die Stelle des ewigen Grüns die für diese kälteren Gegenden charakteristische Winterruhe der Pflanzenwelt tritt. Unter der schützenden, wärmenden Decke des Schnees ruhen die Keime des pflanzlichen Lebens, bis sie, geweckt von des Frühlings linden Lüften und den wärmenden Strahlen der höhersteigenden Sonne, wieder zu neuem Leben erwachen. An die Stelle der immergrünen Wälder treten diejenigen der blattwechselnden Laubhölzer, untermischt mit immergrünen Nadelbäumen. Noch weiter gegen Norden endlich sind es einzig die letzteren, welche an der Zusammensetzung des Waldes theilnehmen. Nur vereinzelt treten die Laubholzarten an einzelnen Stellen auf und nehmen, je weiter sie gegen den Polarkreis vorrücken, eine mehr strauchartige, krüppelige Gestalt an.

Von den Bäumen, welche die blattwechselnden oder sommergrünen Wälder bilden, sind vorzugsweise die Kätzchenblüthler hervorzuheben. Eichen und Buchen, in reinen Beständen, von größerer oder geringerer Ausdehnung, im Vereine mit einander und außerdem vielfältig gemischt mit Ahornen, Ulmen, Eschen, Linden, Weiden und Pappeln, charakterisiren den Wald in den Ebenen der gemäßigten Zone. Fichten, Tannen und Föhren bilden die dunkelgrünen Nadelwälder, welche in höheren Gebirgen und weiter gegen Norden die herrschenden sind.

Nur in dem südlichsten Streifen dieses Erdgürtels, wo der Weinstock, der weiter gegen Süden mit üppigem Grün die immergrünen Bäume umrankte, unter der Hand der Cultur dem Menschen seinen Segen spendet, finden sich an südlichen Bergabhängen Kastanie und Wallnuß in größeren, waldähnlichen Gruppen.

Dagegen nehmen den von den Wäldern freigelassenen Raum die mit den mannigfaltigsten Formen der Gräser und Kräuter bedeckten Weiden und Wiesen, sowie die mit Cerealien, Legeminosen, Cruciferen u. s. f. bebauten Felder ein. Und die ersteren namentlich gewähren in ihrem saftigen, blumendurchwirkten Grün einen Wechsel mit den Wäldern, welcher dem Süden mit seinen versengten Grasflächen gänzlich fehlt.

Es sind lauter liebe Bekannte, die wir hier treffen. Ist es ja doch das mittlere Europa und namentlich unser Vaterland, welches in seinen Ebenen und Thälern, auf seinen Hügeln und Bergen die Vegetationsverhältnisse der gemäßigten Zone repräsentirt. Kehren wir ein in die Hallen deutschen Waldes, erfreuen uns an den Gestalten, und hören den Stimmen unserer Eichen und Buchen, unserer Weiden und Pappeln, unserer Tannen und Föhren zu, wie sie in traulicher Weise zu dem offenen Gemüthe des Freundes der grünen Welt sprechen!

Eine der herrlichsten Gestalten tritt uns hier in der Königin des deutschen Waldes, in dem wahren Sinnbild der Kraft und Stärke, in der Eiche entgegen. Sie ist, umrankt von dem Immergrün der tausend Märchen und Sagen, der ächte Baum deutschen Volkes und Gemüthes. Erscheint sie auch seltener in unseren Forsten als damals, wo unsere Altvordern unter ihrem Schattendache zu ihren Göttern beteten und sich zu Rath und That versammelten, so gibt es doch nicht wenige Stellen unseres Vaterlandes, wo ihre kräftige Gestalt, entweder vereinzelt unter den übrigem Waldbäumen, oder vereinigt in einzelnen Gruppen, oder endlich, wenn auch nur selten, größere reine Bestände bildend, zum Schmucke des Waldes wird. Was der Eiche vorzugsweise den Charakterzug mannhafter, selbständiger, mit ernster Würde Eiche.

Eiche.

(Fig. 166.)



gepaarter Kräftigkeit verleiht, ist der zu wunderbarer Harmonie ausgeglichene Gegensatz in der Gestaltung ihres Stammes und dem Blätterwurf ihrer Belaubung. Während der altersgraue, mit rauher, rissiger Borke bedeckte, in starken Dimensionen entwickelte Stamm, mit seinen bald in kühner Weise spitzwinklig hin- und hergebogenen, bald großartig wellenförmig gekrümmten Aesten ein gewisses Bild der Schroffheit und Härte gewährt, bilden die zwar kurzgestielten und daher wenig beweglichen, aber wellig gebuchteten, saftiggrünen, glänzenden Blätter reiche, herrlich gestaltete, lichte, der Himmelsbläue und dem Sonnenstrahle einen Durchgang verstattende Gruppen, welche der trotzigen Kraft eine wunderbar elegische Weichheit verleihen. Kommt hiezu eine passende Umgebung, so geht daraus ein entsprechender Eindruck auf das Gemüth hervor. Gehoben und gekräftigt und doch in den zartesten Schwingungen erbebend wird die Stimmung, wo aus saftig grünem Thalgrund mit plätscherndem Bach in schönen Gruppen sich die Eiche erhebt, umzittert von dem goldigrothen Strahl der abendlichen Sonne. Gewaltiger, trotziger, himmelanstrebender Muth dagegen schwellt die Brust, wenn aus schwarzen Wolken, vom rollenden Donner gefolgt oder begleitet, rothe Blitze zucken und die alten urgewaltigen Waldesriesen, die mittelst weitausgreifender Wurzeln graue Felsentrümmer umfangen halten, mit zornigem Brausen ihre grünen Locken in dem Sturme schütteln.

Linde. Dem Charakter der Eiche zunächst steht der der Linde. Weniger starr und trotzig in der Gestalt des Stammes und der Aeste, riesig an Größe wie jene, vereinigt sie in der Bildung ihrer Krone, welche die schönsten Uebergänge vom Pyramiden- bis ins Kugelförmige zeigt, die anmuthigsten Formen. Die Linde bildet neben der Eiche eine der herrlichsten Gestalten unserer Wälder. Sie ist, wie Vischer treffend sagt, gewaltig an Größe, wie die Eiche, aber ihre spitzwinkelig vom Stamm aufsteigenden Aeste sind weniger rauh gekrümmt, ihre herzförmigen Blätter spielen vielbewegt am dünnen Stiele

Linde.
(Fig. 167.)



und geben dem mächtigen Ganzen eine zarte, weiche Empfindungen erregende, in den äußersten Umrissen ungewisser verschwebende Ueberkleidung, während doch ihre äußerst reiche Fülle sich zu schönen, kräftig gesonderten, von energischen Schatten durchschnittenen Massen sammelt, so daß diesem Baume die herrlichste Krone unter allen Laubhölzern zuzuerkennen ist. Keiner der Bäume, die zu dem vorliegenden Typus gehörten, vereinigt Würde so schön mit süßer, gemüthvoller Anmuth.

Die Buche, welche die Ebenen, die niedrigeren Thäler und Hänge der Gebirge liebt, bildet große dicht geschlossene Waldungen, deren feuchter Boden höchstens von thauig grünem Moospolster bedeckt wird, während die übrigen Pflanzen unter dem dichten, mystisch dunkeln Schattendache aus Mangel an Licht verkümmern. Der oft 50—60 Fuß hoch astrein aufstrebende Stamm ist von silberfarbener Rinde umkleidet, welche nur selten einen freundlich mit ihr contrastirenden Ueberzug von Moosen zeigt. „Man sieht ihm die Härte des Holzes an und er gewährt den Ausdruck strenger Kraft.“ Die Aeste, anfangs spitzwinklig anstrebend, treten erst später bogenartig oder beinahe rechtwinklig abstehend auseinander und runden sich zu einer einzigen, dichtbelaubten Kuppel, welche der harmonischen Gliederung entbehrt, die den vorausgehenden Bäumen ihre Anmuth verlieh. Das breite, elliptische, nur am Saume leicht gewellte Blatt, von sattem Grün, auf kurzem Stiele sitzend, nur wenig im Winde spielend, stimmt vortrefflich zu dem ganzen Charakter des Baumes. Unter den, gothischen Bogengängen gleichenden Hallen des Buchenwaldes ist es daher eine Stimmung gesunder männlicher Energie, die, fest das Ziel im Auge, unbekümmert ihren Weg verfolgt, welche das Gemüth ergreift. Buche.

Weicher als die Buche, gleichsam die Mitte bildend zwischen ihr und der Linde ist die Ulme. Sie findet sich mehr vereinzelt als in Gesellschaft mit anderen Bäumen. Ihr kräftig in die Höhe strebender, von rauher, rissiger Borke bekleideter Stamm und das spitzgezahnte trockene Blatt ziehen zur Buche hinüber, während die Art und Weise der Verästelung, wenn auch ohne eigentlich schöne Gruppirung, an die Linde erinnert.

Buche.
(Fig. 168.)



Pappel.

Zu den weichen Baumformen unserer Wälder gehören namentlich die Pappeln und Birken. Erstere nehmen in ihren meisten Arten mit ihren bald völlig pyramidenförmigen, bald mehr rundlichen Kronen wenig an der Zusammensetzung des Waldes Theil. Wir treffen dieselben meistens entlang von Bächen und Landstraßen in Reihen gepflanzt, wo sie denn die Langweiligkeit der letzteren durch ihre Einförmigkeit noch vermehren. In unseren Forsten ist es die Zitterpappel oder Espe, welche unter Buchen, Ahornen, Birken und anderen Bäumen ihren Platz behauptet. Schnell emporschießend und in schlankem Wuchse, überragt sie bald die umgebenden weicheren Holzarten, und behauptet selbst anfangs die Herrschaft über die, langsamer ihren Höhetrieb entwickelnde Buche. Weder in der Gestaltung ihrer Krone, welche von lichter, zerstreuter Belaubung gebildet wird, noch in der Form ihres Stammes, der von blasser wässeriger Rinde bekleidet wird, zeigt die Espe einen bestimmt ausgesprochenen Charakter. Nur die außerordentliche Beweglichkeit der rautenförmigen Blätter, welche, auf einem langen, seitlich zusammengedrückten Blattstiel sitzend, in dem leisesten Lufthauche erzittern und ein ewiges Gelispel hervorrufen, verleiht ihr „etwas Schwebendes, was das innere Erzittern subjectiver Empfindung hervorruft. Dies Flüstern des Objektes wird zum innern."

Birke.

Die Birke kommt in der norddeutschen Ebene nur in einzelnen Gruppen gesellig vor, bildet dagegen, namentlich in Rußland, schöne, geschlossene Wälder. Sie ist weicher noch als die vorhergehenden Bäume; ja man könnte sie weiblich nennen. In freiem Stande wird sie zu einem hohen Baume, dessen schlanker Stamm in schöner Linie aufwärts strebt und dessen schneeweiße, nur am Fuße von schwarzen Rissen durchfurchte Rinde ihn vor allen andern Waldbäumen auszeichnet. Die schwachen, niederhängenden Aeste und Zweige der lichten Krone bilden leichtgeschwungene Bogenlinien, welche im Vereine mit den lang=

Birke.

(Fig. 169.)



gestielten dreieckigen, beständig im Winde spielenden, lispelnden Blättern, dem Baume einen gewissen schwermüthigen Charakter verleihen. Freudig dagegen stimmt die Birke im ersten Beginne des Frühlings, wo uns das lieblich schimmernde Grün ihrer jungen Blätter den ersten Gruß des erwachenden Waldes zuwinkt. Aber auch im Herbste ist es die Birke, welche durch die frühzeitige, lebhaft gelbe Färbung ihrer Blätter uns zuerst daran mahnt, daß des Waldes Leben zur Ruhe geht.

Von den übrigen Bäumen, welche an der Zusammensetzung des Waldes theilnehmen, wie Ahorn, Esche u. s. w., hat es keiner zu einem bestimmt ausgesprochenen Charakter gebracht. Dies mag wol seinen hauptsächlichsten Grund darin haben, daß sie nur vereinzelt, selten in kleineren Gruppen vereinigt vorkommen.

Weniger dem Walde, als der Wiesenlandschaft gehören die Weide und Erle an, denen wir indessen eine kurze Betrachtung zu Theil werden lassen müssen, da sie nicht wenig zur Physiognomie der Landschaft beitragen. Die Weide begleitet gern Bach und Bächlein in allen ihren Windungen und Krümmungen, in der klaren Oberfläche des Wassers ihr grün Gelocke zu spiegeln. Sie ist ein treuer Begleiter des Menschen und es mag nur Wenige geben, denen die Weiden, welche ihr heimathliches Dorf umsäumen, nicht durch irgend eine Erinnerung aus trauter Jugendzeit lieb geworden. Leider erscheint sie in Gesellschaft des Menschen in verkrüppelter Gestalt, hervorgerufen durch ewig sich wiederholendes Beschneiden. Wo sie jedoch unberührt von der Hand des Menschen emporwächst, da bildet sie mächtige, herrlich gestaltete Bäume, welche trotz ihrer schmalen, lederartigen, wässriggrünen Blätter nicht ohne Schönheit sind. Namentlich geben ihr die biegsamen, schwankenden Zweige einen weichen Ton. Vischer sagt von ihr: „Ihr wässriger Ton, die reichen, bei großen Bäumen immer etwas überhängenden Zweige, die lanzettförmigen Blätter, das grauliche Grün, das Hingestrichene im ganzen Wurfe des Baumschlages, das sie mit der Thränenweide gemein hat, geben immer einen weichen, mehr zerfließenden Stimmungston." Wehmüthig weich stimmt die Trauerweide, welche wir gerne der Erinnerung heimgegangener

Weide.

Gemeine Weide.

(Fig. 170.)



Lieben weihen. Was diesen Charakter der Wehmuth vorzugsweise bedingt, sind die langen, weichen, biegsamen Zweige, an denen graulichgrüne, silberigschimmernde Blätter, gleich niederträufelnden Wassertropfen hangen.

Erle. Die Erle folgt wie die Weide gerne dem Laufe des Baches, der ihre Wurzel tränkt, und theilt, der Nähe des Menschen sich gesellend, mit derselben ein ähnliches Schicksal. Selten bleibt sie von der Hand des Menschen, von dem Stahle der Axt unberührt. Meistens erscheint sie in verkümmerter Gestalt, da man sie ihrer kräftigsten Längen- und Seitentriebe zu berauben pflegt. Ungehemmt sich entfaltend, bildet die Erle mit ihrem schwärzlichgrauen Stamm und dem dunkelgrünen, saftigen Laub, schlanke, zierliche, und doch kräftige Gestalten, welche dem, vom murmelnden Bach durchschnittenen Wiesengrunde zu hohem Schmucke dienen. Sie gewähren hier Bilder heiterer Ländlichkeit, welche uns, namentlich bei der Ruhe des beginnenden Herbstes, in eine traulich beruhigende Stimmung versetzen.

Die Immergrünen des kälteren Theiles der gemäßigten Zone, denen wir, sofern sie größere Wälder bilden, nur im Winter und in gewissen Stimmungen gern das Auge zuwenden, gewähren im Ganzen einen starren, düster erhabenen Anblick. Hier ist es zunächst die Kiefer oder Föhre*) welche sich in ihrem Charakter am meisten der Pinie der südeuropäischen Landschaft nähert. Auf dem hell rothbraunen, mit schuppiger Borke bedeckten, schlanken, oft 80 und mehr Fuß astlos in die Höhe strebenden Stamme breitet sich die aus horizontal abstehenden, hie und da etwas niederhängenden Aesten gebildete Krone gleich einer flachgewölbten, bläulichgrünen Kuppel aus. Wir dürfen daher die Föhre keineswegs zu den unschönen Bäumen zählen. Sie bildet im Gegentheile, wo ihr die Verhältnisse eine kräftige Entwicklung gestatten, herrliche malerische Gestalten, die namentlich in Gesellschaft des helleren Laubholzes oder in der Nähe saftiggrüner Wiesen einen höchst angenehmen Eindruck

*) Abbildungen der Nadelholzbäume im Abschnitt V.

Erle.

(Fig. 171.)



machen. Nur, wo die Kieferwälder auf ausgedehnter Sandfläche ihre Herrschaft gegründet haben, wo zwischen den lichter stehenden Stämmen dichtes Gestrüpp aus Heide- und Heidelbeersträuchern den dürren Boden bedeckt, da gewähren dieselben in der sengenden Hitze des Sommers den Eindruck trauriger Oede.

Ernst und schwermüthig, erhaben und düster erhebt sich die der Cypresse gleichende Tanne auf dem Rücken unserer Süd- und Mitteldeutschen Gebirge, dunkele Wälder bildend. Auf kerzengradem, weißgrauem Stamme hebt die Tanne ihre, aus wie trauernd niederhängenden oder wagerecht ausgereckten Aesten gebildete, schwarzgrüne, mit dem Stamme wunderbar contrastirende pyramidenförmige Krone hoch in die Wolken empor. „Die Tanne hebt in der Trauer selbst das Gemüth kräftig hinan. Sie stimmt unbehaglich, unwirthlich und befreiend, erhebend zugleich, jenes durch ihre peripherischen Organe, dieses durch ihre Richtung, jedoch nicht im Sinne heiteren Schwunges, sondern trotziger Kühnheit. Ein Tannenwald wirkt wie ein frischer, stählender, kalter Morgen." (Vischer.) Tanne.

Die mit den Wäldern wechselnden Wiesen, durchwirkt von mannigfacher Weberei der Blumenwelt, bedeckt mit dem im leisesten Winde wogenden Meere angenehm grüner Gräser, tragen im Allgemeinen dazu bei, eine heitere, behagliche Stimmung hervorzurufen. Nur wo weite Ebenen mit einförmiger Grasflur bedeckt sind, da bringen dieselben ein drückendes Gefühl trostloser Einsamkeit und Oede hervor, was sich bei der Unendlichkeit der Steppen und Prärieflächen nach und nach bis zu völliger Bewältigung des Gemüthes zu steigern vermag. Gräser.

Einförmiger als die Wiesen erscheinen die Getreidefelder, in denen die Hand der Cultur sorglich jede Blüthe von den Gräsern ferne gehalten hat. Mag man immer von dem wogenden Meere goldner Aehren reden und singen, einen wahrhaft schönen Eindruck vermag ein Getreidefeld nie hervorzubringen. Zwischen Wäldern und Wiesen mag man es sich wohl mit dem Gefühle der Beruhigung, welches sein reicher Segen im Sommer hervorruft, gefallen lassen, in Stunden weichen, bewegten Gemüthslebens wird man es niemals aufsuchen.

Verweilen wir noch einen Augenblick bei der Pflanzenwelt unseres gemäßigten Himmelsstriches, mit seinen Wäldern und Wiesen, mit seinen Erlen- und Weidenumsäumten Bächen und Flüssen, mit seiner Fülle von Anregungen und Stimmungen, die es dem Gemüthe erschließt, um, wie wir es früher gethan, einen allgemeinen Blick auf seinen Charakter zu thun. Die Nadelwälder, welche durch ihren starren Ton das Gemüth mit Ernst erfüllen, die Weiden, welche die Saiten der Wehmuth erklingen lassen, und die Laubwälder, welche erfrischend und erhebend auf Geist und Herz wirken*), sie vereinen, den Wechsel der Jahreszeiten mit eingeschlossen, ihre einzelnen Typen zu einem Gesammtbilde, welches Vischer mit vollem Rechte als Typus des Romantischen hinstellt, indem er sagt: „Ein dritter Typus ist vorzüglich als solcher zu bezeichnen, der eine tief bewegte subjective Stimmung hervorbringt. Er ist entweder schneidend starr und steif, erregt aber zugleich ein Gefühl aufstrebender oder in sich zusammengefaßter Kraft, oder er ist weich, von spielenden Umrissen und stimmt zu wehmüthig zerfließenden Empfindungen, oder er verbindet diese Gegensätze, doch so, daß er sie in den Theilen des Ganzen getrennt hält. Auch durch auffallenden Wechsel der Entlaubung im Winter und des heiteren Aufblühens im Frühling stimmt er bald winterlich, bald heiter, immer aber ahnungsvoll und das Gemüth in sich zurückweisend."

Die kalte Zone.

In der kalten Zone, welche innerhalb des Polarkreises liegt, und das nördliche Sibirien, Lappland, Grönland, sowie die Küsten und Inseln des nördlichen Eismeeres umfaßt, nimmt die Vegetation an Einförmigkeit und Armuth zu. Nur die Birke erscheint in dem südlicheren Theile noch als Baum, während die den nördlichen Theil der gemäßigten Zone charakterisirenden Nadelhölzer gänzlich zurücktreten. In dem südlicheren Theile derselben treten neben der Birke vorzugsweise Wachholder und Weide als Sträucher auf. Moose und Flechten überziehen ganze Strecken der Erde. Sie bilden im Vereine mit niedrigen Haide- und Preißelbeergestrüppen die weiten öden Tundras, mit ihren abwechselnden Sümpfen und dürren Strecken, auf denen nur hie und da die einsame Erdwohnung eines Rennthierlappen sich dem Auge des Wanderers zeigt. Nur wochenlang dauert die Vegetation des kaum einige Zoll tief aufgethauten Bodens. Endlich macht im höchsten Norden ewiger Schnee und ewiges Eis dem Leben der Pflanzenwelt völlig ein Ende.

Von einem ästhetischen Charakter kann hier ebensowenig die Rede sein, wie von einer Einwirkung auf das Gemüth. Verkrüppelte Bäume, niederes Gesträuch und die Moos- und Flechtendecke, welche das Auge stets an die Erde gefesselt halten, lassen nicht mehr von Schönheit sprechen. Und das Gemüth, es treibt in diesen Regionen des Frostes und des Eises keine Blüthen mehr, es müßten denn die der heißen Sehnsucht nach dem milderen Himmel und dem Frühling seiner Heimath sein, welche das Gemüth des Wanderers ergreift.

Verbreitung der Culturpflanzen.

Nachdem wir in dem Vorausgehenden die Vertheilung der charakteristischen Pflanzenfamilien, welchen die Natur ihre an gewisse äußere, bedingende Verhältnisse geknüpfte Stellung auf dem Erdenrunde angewiesen hat, im Allgemeinen betrachtet haben, wollen wir zum Schlusse in flüchtigen Umrissen

*) Vgl. auch das Titelbild zur „Botanik".

die Verbreitung der der Cultur anheimgefallenen Nahrungspflanzen zeichnen. Hierher gehören außer vier Baumarten, dem Affenbrodbaum, der Banane, der Cocos- und Dattelpalme, namentlich die verschiedenen Getreidearten und die Kartoffeln.

Der Brodbaum, ein Sohn der Südseeinseln, bildet ein Hauptnahrungsmittel derjenigen Inseln, welche in größeren Gruppen oder einzeln zerstreut innerhalb des 22. bis 23. Breitengrades aus der großen Wassermasse des stillen Weltmeeres, zwischen dem Osten Asiens und dem Westen Amerikas hervortauchen. Als Ansiedler findet er sich außerdem auf den westindischen Inseln, in Brasilien und Guyana.

Die Bananen (Pisang und Banane, **Musa paradisiaea & M. sapientum**) gehören zu einer der herrlichsten Gaben der Natur. Sie zählen zu den nahrhaftesten Fruchtpflanzen und es vertreten ihre Früchte, welche auf die verschiedenste Weise zubereitet genossen werden, in den Tropenwäldern Asiens und Afrika's und namentlich auf den Inseln Westindiens bei den ärmeren Volksklassen die Stelle des Brodes. Ein einziger, fruchtbarer Zweig trägt oft 150—180 Früchte, die zusammen 60—80 Pfund wiegen. Ein Acker von nur 100 Quadratmeter Flächenraum vermag leicht 40 Zentner Früchte zu bringen, und es hat Alex. v. Humboldt nachgewiesen, daß die Musa auf derselben Fläche 44mal mehr Nahrungsstoff liefert als die Kartoffel und 133mal mehr als der Weizen.

Die Cocospalme, welche ihre Heimath in dem Süden Asiens und auf den Inseln des indischen Ozeans hat, ist gegenwärtig durch die Cultur überall in der heißen Zone verbreitet, wo die Bedingungen zu ihrem Gedeihen: eine gewisse Feuchtigkeit bei einer mittleren Wärme, die nicht wol unter 22° sinken darf, gegeben sind. Vorzüglich gerne siedelt sie sich an den Ufern des Meeres an. Unendlich reich ist der Segen, den ein einziger Baum dieser Palme bringt. Was für Bedürfnisse befriedigt die Cocospalme dem Tropenbewohner nicht! Blüthen und Früchte finden die mannigfachste Anwendung als Speise und Trank. Namentlich sind es die Bewohner der beiden indischen Halbinseln, sowie der indischen Inseln, denen dieselbe einen der wichtigsten Nahrungsgegenstände gewährt.

Weniger weit verbreitet als die vorhergehenden, wenngleich nicht weniger segenspendend für die Bewohner der Gegenden, wo sie gedeiht, findet sich die Dattelpalme, der Brodbaum der Wüste. Ihr eigentliches Vaterland ist Afrika. Sie gedeiht dort in üppigster Gestalt in Aegypten und Nubien. Auch in Westasien, namentlich in Syrien und einem Theil Arabiens zeigt sie sich heimisch, während sie in dem Süden Europa's eingewandert ist und nur an wenigen Stellen ihre süßen Früchte reift. An die Dattelpalme knüpft sich beinahe das ganze Dasein der Bewohner mancher Länderstriche des nördlichen Afrika's. Dem Menschen gewährt sie sein Brod, dessen Pferden und Kameelen ihr Futter.

Die weiteste Verbreitung besitzen die eigentlichen Brodpflanzen oder Cerealien, zu denen etwa 20 Arten der 4000 Arten reichen Familie der Gräser gehören. Daß dieselben unter der pflegenden Hand des Menschen eine so ausgedehnte Verbreitung erlangt haben, die sich bei manchen von dem höchsten Norden bis beinahe unter den Aequator erstreckt, ist darin begründet, daß sie zur Reifung ihrer Samen eine bestimmte Wärmequantität bedürfen, einerlei, ob diese auf einen kürzeren oder längeren Zeitraum vertheilt ist. Je höher die mittlere Temperatur des Sommers ist, desto kürzer ist die Zeit, welche von der Aussaat an bis zur Ernte verläuft.

Den weitesten Verbreitungsbezirk hat die Gerste, welche nebst dem

Hafer in ihren Samenkörnern den Bewohnern des nördlichen Europa's und Asiens den größten Theil ihrer Nahrung liefert. In Skandinavien geht sie bis zum 70° der Breite hinauf, während ihre Verbreitungslinie stets weiter nach Süden herabgeht, je mehr man sich nach Osten wendet, so daß sie im östlichen Asien nur noch bis zum 51° steigt. Selbst auf den Gebirgen unter dem Aequator wird noch Gerste gebaut, ohne daß ihr hier dieselbe Bedeutung zukäme, wie für den Norden. Mehr nach Süden zu, schon im Süden von Schweden und Norwegen, in Dänemark, den Ländern der Ostseeküste und einem Theile von Sibirien, tritt im Vereine mit der Gerste, der Roggen, die wichtigste Brodpflanze der nördlich gemäßigten Zone, auf. Ihm gesellt sich schon im südlichen Schottland, im nördlichen England und Deutschland der Weizen zu. Er bildet dann im Süden von England, im mittleren und südlichen Deutschland und Frankreich, in Ungarn, der Krimm und den Ebenen des Kaukasus, sowie in vielen Gegenden des mittleren Asiens den Hauptgegenstand des Ackerbaues. Weiter gegen Süden verdrängt der Mais den Weizen, oder hält doch mit seinem Anbau gleichen Schritt. Dies ist namentlich der Fall auf der pyrenäischen Halbinsel, in dem Süden von Frankreich, in Italien und überhaupt in allen Ländern an der Küste des mittelländischen Meeres, dann in einem großen Theile Süd- und Nordamerika's. Im Osten Asiens, in China, Japan und Ostindien, ferner in Afrika, hat der Reis beinahe ausschließlich Herrschaft in der Ackercultur erlangt. An die Stelle der Getreidearten treten in verschiedenen Ländern Pflanzen aus anderen Familien. Im Norden ist es namentlich der Buchweizen, welcher nicht selten die Stelle von Gerste und Roggen vertreten muß, während im Süden Hirse, Yamswurzel, Quinoa, Maniok und Batate ähnliche Bestimmungen erfüllen.

Etwas anders gestaltet sich die Verbreitung der Brodpflanzen auf der südlichen Halbkugel. Dort ist es namentlich der Zustand der Civilisation, welcher diese Veränderungen bedingt. Bei der dünneren und weniger civilisirten Bevölkerung sind es vorzugsweise diejenigen Nahrungspflanzen, welche ohne besondere Cultur gedeihen, die man daselbst findet. Nur in den Colonien haben sich die übrigen Getreidearten angesiedelt. So herrscht z. B. im Süden Brasiliens, in Buenos-Ayres, in Chili, dann im Süden Afrika's und Neuhollands der Anbau des Weizens, während noch weiter nach Süden zu Gerste und Roggen wieder in ihre Rechte treten.

In ihrer Vertheilung nach der senkrechten Erhebung zeigen die genannten Pflanzen ganz ähnliche Verhältnisse, wie bei der horizontalen Verbreitung. Steigen wir z. B. von der Ebene aus in den Gebirgen unter dem Aequator in die Höhe, so kommen wir aus den Regionen, wo Reis und Mais herrschen, in diejenigen, wo der Weizen vorwiegt, und endlich, der nördlicheren Verbreitungsgrenze entsprechend, in das Gebiet des Roggens und der Gerste, welche am höchsten hinaufsteigen.

Die Kartoffel, welche ihre Heimath in dem peruanischen Hochlande hat, hat sich in kurzer Zeit beinahe über die ganze Erde verbreitet. Ueberall hin begleitet sie den civilisirten Menschen. Sie vertritt in manchen Gegenden die Getreidearten beinahe ganz, obwohl sie ihrer geringen Nahrhaftigkeit halber nicht geeignet ist, dieselben je zu ersetzen. Ihr Anbau begleitet die Getreidecultur bis zu ihren äußersten Grenzen, ja geht noch über diese hinaus. So baut man sie gegenwärtig auf der Insel Island mit ihren kurzen Sommern, sowie auf den höheren Gebirgen Europa's, wo keine Getreide mehr gedeihen wollen.

II.

Innerer Bau der Pflanze.

Zelle und Zellgewebe.

Sehen wir uns um in Wald und Flur, an Fluß und Teich, welche wundervolle Mannigfaltigkeit der Gestalten dort und hier! Im Walde riesige Eichen, Buchen, Tannen und Föhren, selbst wieder ganzen Colonieen niederer Pflanzen als Wohnstätte dienend, in Feld und Wiese die reichgeschmückten Kinder der Blumenwelt, in allen nur denkbaren Farben und Formen. Der Teich geschmückt mit der prächtigen Seerose, welche ihre breiten, saftig grünen Blätter auf den vom Winde leicht bewegten Wellen wiegt, am Ufer umsäumt von gelbblühender Iris und schwankendem Riedgras. Der kleinste Graben noch belebt von dem grünen unscheinbaren Ueberzuge, in dem nur das bewaffnete Auge die hundertfältigen zierlichen Formen des kleinsten vegetabilischen Lebens entdeckt.

Und all' die bunten Gestalten, von den hohen Bäumen an, aus denen der Mensch sich seine Wohnung zimmert, bis hinab zu den winzigsten Organismen des Pflanzenreiches, von denen ein einziger Wassertropfen, das kleinste Fleckchen feuchter Mauern und Baumrinde Tausende und Hunderttausende zu beherbergen vermag, sie sind hervorgegangen aus nur einem Elemente, aus der vegetabilischen Zelle.

Wohl mag dieses wunderbar erscheinen, und doch ist es so! Es ist diese Behauptung nichts anderes, als die Antwort, welche die Natur selbst der unermüdlichen, nach Wahrheit dürstenden Forschung auf ihre Frage gegeben. Wie sie dem Astronomen, dessen Auge, mit dem raumdurchdringenden Fernrohre bewaffnet, die weitesten Fernen durchspäht, Antwort gegeben auf seine Frage nach der Entstehung der Welten, nach den Gesetzen, welche denselben ihre Bahnen in dem unendlichen All angewiesen haben, so hat sie dem Pflanzenforscher durch Vermittlung des Mikroskopes, wenn auch nicht volle, doch erhebliche Aufklärung ertheilt über ihr Walten und Gestalten im Innern derjenigen Naturkörper, welche die starre Rinde unserer Erde zu einem so herrlichen Wohnplatze der Menschheit machen. Was die Natur der Forschung in dieser Richtung vertraut, weiterem Kreise verständlich zu machen, dazu sollen die folgenden Blätter dienen.

Um dem Leser einen Begriff zu geben von der Pflanzenzelle in ihrer ursprünglichen, einfachsten Gestalt, wüßte ich kein anschaulicheres Bild, als das eines runden oder länglichrunden, überall geschlossenen Säckchens. Fig. 172 A u. B (umstehend).

Unter dem Vergrößerungsglase läßt sich dieses leicht zur Anschauung bringen. Man braucht nur die Oberhaut einer Beere der allerwärts auf

Obst- und Waldbäumen anzutreffenden Mistel, oder irgend einer anderen saftigen Frucht (Heidelbeere, Himbeere u. s. f. zu zerreißen und einen Theil des unter derselben liegenden, lockeren Gewebes, in einem Tropfen Wasser vertheilt, unter das Mikroskop zu bringen, so wird man eine große Anzahl einzelner, runder, bis länglich runder Zellen gewahren.

Eine einzige solcher Zellen, deren Bau wir sogleich näher kennen lernen werden, bildet die winzig kleinen Pflänzchen, von denen ich im Eingang gesprochen habe. Millionen ähnlicher Zellen haben zu dem Aufbau des Baumes beigetragen, der jenen gastlich eine Wohnung gewährt.

(Fig. 172.)



A Zelle aus dem schleimigen Inhalt der Beere der Mistel (Viscum album); a Zellmembran; b Zellkern mit dem Kernkörperchen; c angedeutete Protoplasmaströmchen.

B Zelle aus der Schneebeere (Symphoricarpa racemosa); a und b wie oben; c Protoplasmaströmchen, welche von dem Zellkern zur Wandung und von dieser zum Zellkern zurückverlaufen.

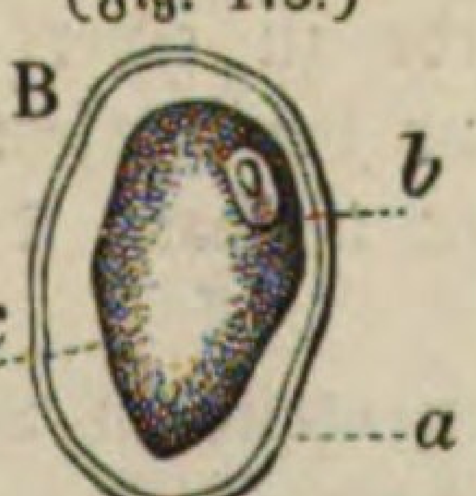
Alle vollständig entwickelten, lebendigen Zellen haben eine doppelte Hülle: Eine äußere, deutlich wahrnehmbare, homogene Haut, die **Zellmembran**, und ein zweites zarteres Häutchen, welches sich an die Innenseite der ersteren schmiegt und von dem um die Pflanzenkunde hochverdienten H. v. Mohl, seinem Entdecker, **Primordialschlauch** genannt wurde.

Den von beiden Hüllen eingeschlossenen Hohlraum der Zelle nehmen der **Zellkern**, das **Plasma** und der **Zellsaft** ein.

Zellmembran. Die **Zellmembran** oder **Zellstoffhülle** besteht aus einer eigenthümlichen organischen Verbindung, dem **Zellstoffe**, welcher aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt ist. Aus dem Verhalten, welches die Zellstoffhülle in gewissen Alters- und Ausbildungszuständen gewissen Reagenzien gegenüber zeigt, läßt sich dieselbe leicht von anderen Membranen unterscheiden. Jod und Schwefelsäure oder Chlorzinkjodlösung ertheilen derselben eine blaue oder rothblaue Färbung, welche ganz und gar charakteristisch für sie ist. Während des Lebens der Pflanze ändert sich der Zellstoff jedoch mannigfach durch chemische Umwandlung sowohl, als durch Aufnahme fremdartiger Stoffe. Hierin liegt der Grund, daß die Membran älterer und namentlich verholzter Zellen jene charakteristische Reaktion gegen Jod und Schwefelsäure, sowie gegen Chlorzinklösung entweder gar nicht mehr, oder doch erst nach Anwendung des Kochens mit Aetzkali, Salpetersäure und anderen, ähnlichen Chemikalien zeigt. Auch ganz jugendliche Zellen und die der meisten Pilze zeigen sich in gedachter Beziehung völlig unempfindlich.

Primordialschlauch. Der **Primordialschlauch** hat neben den genannten Grundstoffen noch einen vierten, den Stickstoff, aufgenommen. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß er sich nach der Befeuchtung mit Alkohol, Zuckerwasser, Jodlösung oder verdünnten Säuren in eigenthümlicher Weise zusammenzieht. Er löst sich dabei von der äußeren Zellwand und erscheint als ein kleineres, den gesammten Zellinhalt umschließendes, im Hohlraum der Zelle liegendes Säckchen (Fig. 173). Läßt man Jodwasser oder Jod und Schwefelsäure auf ihn wirken, so nimmt er, wie alle stickstoffreichen, organischen Substanzen, eine gelbe Farbe an. Zucker und Schwefelsäure färben denselben rosenroth. Säuren und Alkalien, welche

(Fig. 173.)



Eine Zelle aus der Mistelbeere mit Alkohol behandelt. Der Primordialschlauch c hat sich sammt dem Zelleninhalt etwas zusammengezogen; a u. b wie Fig. 172.

auf die Zellstoffhülle in ziemlich kurzer Zeit mehr oder minder zerstörend wirken, greifen ihn gar nicht oder nur unbedeutend und äußerst langsam an.

Der Primordialschlauch spielt bei dem Ernährungsprozesse der Zelle offenbar eine sehr wichtige Rolle, indem er die chemische Wechselbeziehung zwischen Inhalt und Wand unterhält. Er findet sich demgemäß auch in allen lebenden und lebensthätigen Zellen, wie in denen des jungen Holzes, der jungen Rinde, der Haare, des Fruchtfleisches u. s. f. In älteren Zellen, welche ihre Lebensthätigkeit bereits beendet haben und Luft oder ausgeschiedene Stoffe führen, ist er nicht mehr vorhanden. Er entsteht unmittelbar aus dem Plasma und umkleidet schon die junge Zelle, noch ehe sie die aus Zellstoff bestehende Membran besitzt, welche erst durch seine Vermittlung und über seiner Außenfläche abgeschieden wird.

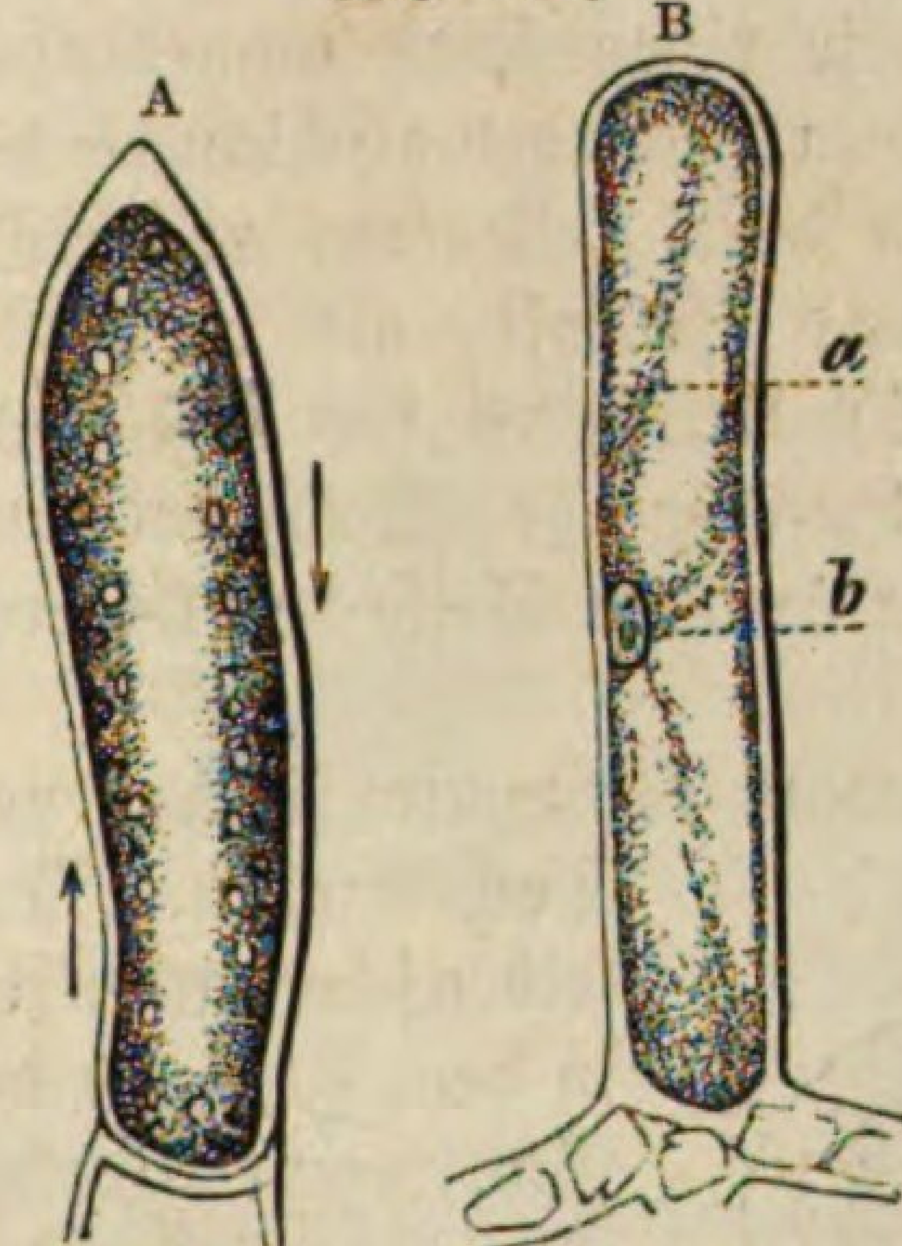
Zellkern.

Der Zellkern, welcher bald mehr, bald weniger deutlich umgrenzt, durchsichtig und von flachgedrückter runder oder länglichrunder Gestalt ist, findet sich, wie der Primordialschlauch, nur in jungen Zellen. Sehr deutlich läßt er sich unter dem Mikroskope in den Zellen mancher Algen, in den Blättern der Laub- und Lebermoose, in dem saftigen Fruchtfleische, sowie in anderen großzelligen Geweben erkennen. Er liegt bald frei oder an Plasmafäden hängend in dem Centrum der Zelle, bald ist er in der Nähe der Wandung in dem Plasma gebettet. Im ersten Falle spricht man von einer centralen, im anderen von einer parietalen Stellung. In seinem Innern enthält er gewöhnlich eines oder zwei, hie und da sogar mehrere helle Körnchen, die Kernkörperchen (Fig. 172). Der Zellenkern ist ebenfalls reich an stickstoffhaltigen Substanzen und wird durch die bei dem Primordialschlauch erwähnten Reagenzien ähnlich gefärbt wie dieser.

Plasma.

Das Plasma ist eine stickstoffhaltige, schleimig zähe, bald homogene, bald mehr oder minder feinkörnige Substanz, welche über dem Primordialschlauch ausgebreitet ist und nach Innen mit dem Zellsafte in Berührung steht. In jungen, sehr lebhaft vegetirenden Zellen erscheint dasselbe häufig in langsamer, in einzelnen Fällen nur schwierig wahrnehmbarer Bewegung.

(Fig. 174.)



A Endzelle aus einer Chara (Nitella). Der Inhalt bewegt sich an der Innenseite des Primordialschlauches in der Richtung, wie es die Pfeile andeuten.
B Ein Haar von dem ganz jungen Fruchtknoten der gewöhnlichen Nachtkerze (Oenothera biennis); a Zellkern; b Strömchen, welche in der Richtung der Pfeile verlaufen.

Dieselbe ist von zweierlei Art. Der Plasmastrom verläuft entweder einfach an der Innenseite des Primordialschlauches, wie es die Zellen einiger Wasserpflanzen (der Valisneria, Chara 2c.) zeigen (Fig. 174A) oder er geht in mehreren nicht selten getheilten Strömchen von dem Zellenkerne aus nach der Zellwand und von dieser nach dem Zellkerne zurück. Letztere Art der Plasmaströmung ist namentlich sehr schön in den jungen Haaren mehrerer Pflanzen zu beobachten (Fig. 174B). Hervorgerufen wird diese eigenthümliche Erscheinung, welche nur dem Plasma, sammt den von ihm umschlossenen Stoffen, keineswegs dem Zellsaft angehört, höchst wahrscheinlich durch die chemische Wechselwirkung zwischen Zellkern und Primordialschlauch.

Zellsaft.

Der Zellsaft besteht vorzugsweise aus einer wässrigen Lösung von Zucker und Dextrin, von organischen und unorganischen Salzen.

Außerdem enthält er verschiedene feste Substanzen suspendirt, die je nach Art und Gattung verschieden sind. In der Regel besitzt der Zellsaft eine wasserhelle, seltener eine, durch das Plasma hervorgerufene gelblich trübe, oder durch darin aufgelöste Farbstoffe veranlaßte, andere eigenthümliche Farbe.

Da uns der Inhalt der Pflanzenzelle in einer späteren Abtheilung noch besonders beschäftigen wird, soll derselbe hier nicht näher betrachtet werden. Nur eines Stoffes will ich gedenken, des Chlorophylls oder Blattgrüns, wodurch die grüne Färbung ganzer Pflanzen und einzelner Pflanzentheile hervorgerufen wird. Das Chlorophyll bildet meistens runde, unregelmäßig in dem Plasma verbreitete, seltener regelmäßig oder spiralförmig angeordnete Kügelchen, die Chlorophyllkörnchen. Diese bestehen aus einem stärkemehl- oder wachsartigen Kerne, dessen Ueberzug von dem eigentlichen Chlorophyll gebildet wird. Es entsteht immer nur unter dem Einflusse des Lichtes. In den unter der Erde wachsenden, oder von dem Lichte abgeschlossenen Pflanzen und Pflanzentheilen findet es sich — das Gewebe des Embryo ausgenommen — niemals.

Nachdem wir die Grundlage alles Pflanzenlebens in ihrer ursprünglichen Gestalt und nach ihren wesentlichen Bestandtheilen kennen gelernt haben, drängt sich zunächst die Frage auf, wie dieselbe entsteht und sich vermehrt. Wenden wir uns daher zunächst zur Entstehungsweise der Pflanzenzelle, um sie dann in dem weiteren Verlaufe ihres Lebens zu verfolgen.

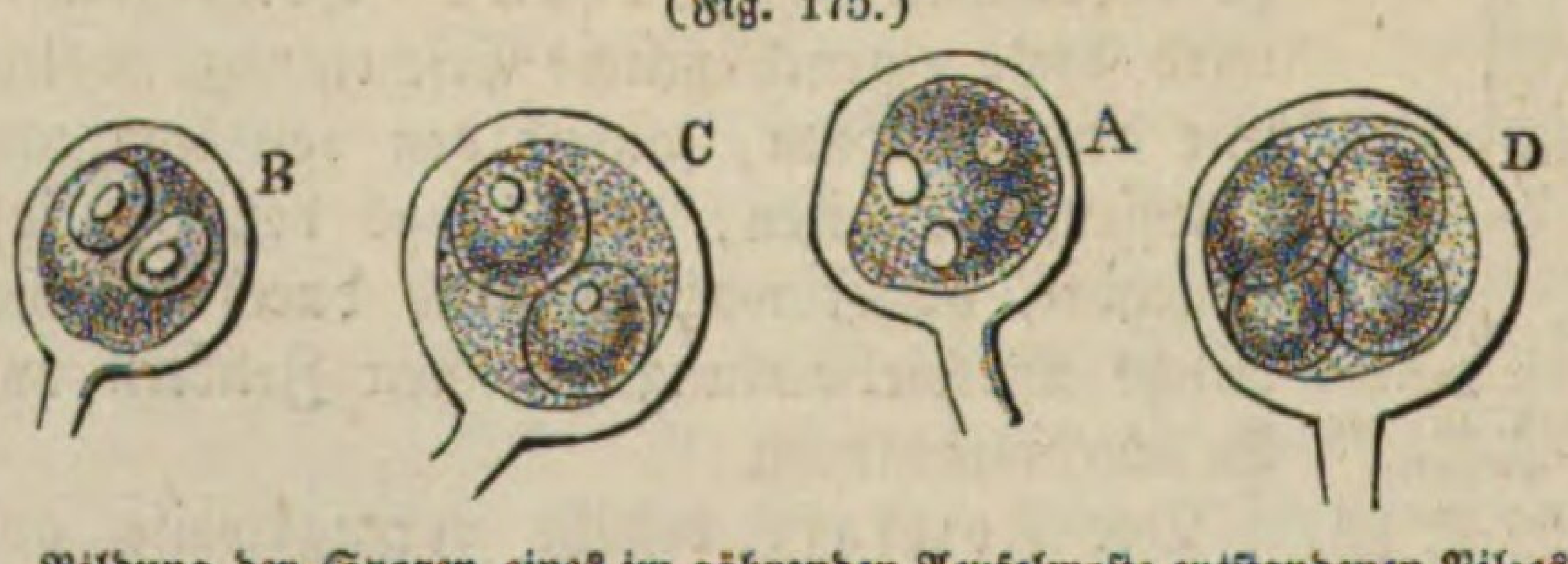
Zellenbildung.

Wo neue Pflanzenzellen entstehen, geschieht es stets innerhalb anderer Zellen, welche den Namen Mutterzellen tragen. Die Zellenbildung läßt zwei wesentlich verschiedene Modifikationen erkennen. Es nimmt nämlich entweder 1) der Primordialschlauch der Mutterzelle an der Neubildung keinen Antheil, oder 2) es theilt sich derselbe in so viele Tochterprimordialschläuche, als neue Zellen entstehen.

Bei der ersteren Art theilt sich vor der Neubildung der Kern der Mutterzelle entweder in so viele sekundäre Kerne, als Tochterzellen entstehen, oder es bilden sich aus dem Plasma derselben, welches sich dann in einzelnen dichteren, körnigen Parthieen ansammelt, neue Zellenkerne. In der Nähe der Kerne verdichtet sich das Plasma zu einer, je einen Kern umgebenden homogenen, erhärteten Schicht, welche sich zu dem Primordialschlauche der Tochterzelle entwickelt. Letzterer, sich alsbald von dem Zellenkern abhebend, umschließt dann diesen selbst, sammt Plasma und Zellsaft, als die erste, äußerst zarte, häufig schon in dem Wasser des Objektträgers sich auflösende oder platzende Hülle. Erst durch die chemisch-physiologische Wechselwirkung von Zellkern und Primordialschlauch wird auf der äußeren Seite des letzteren die Zellstoffhülle abgeschieden.

In der Regel entsteht hierbei eine nicht genau bestimmte Anzahl von Tochterzellen. Dieselben schwimmen frei in dem Zellsafte der Mutterzelle, welche ihnen noch einige Zeit lang nach ihrer Entstehung, vermittelst des, bei der Neubildung nicht verbrauchten Inhaltes zur

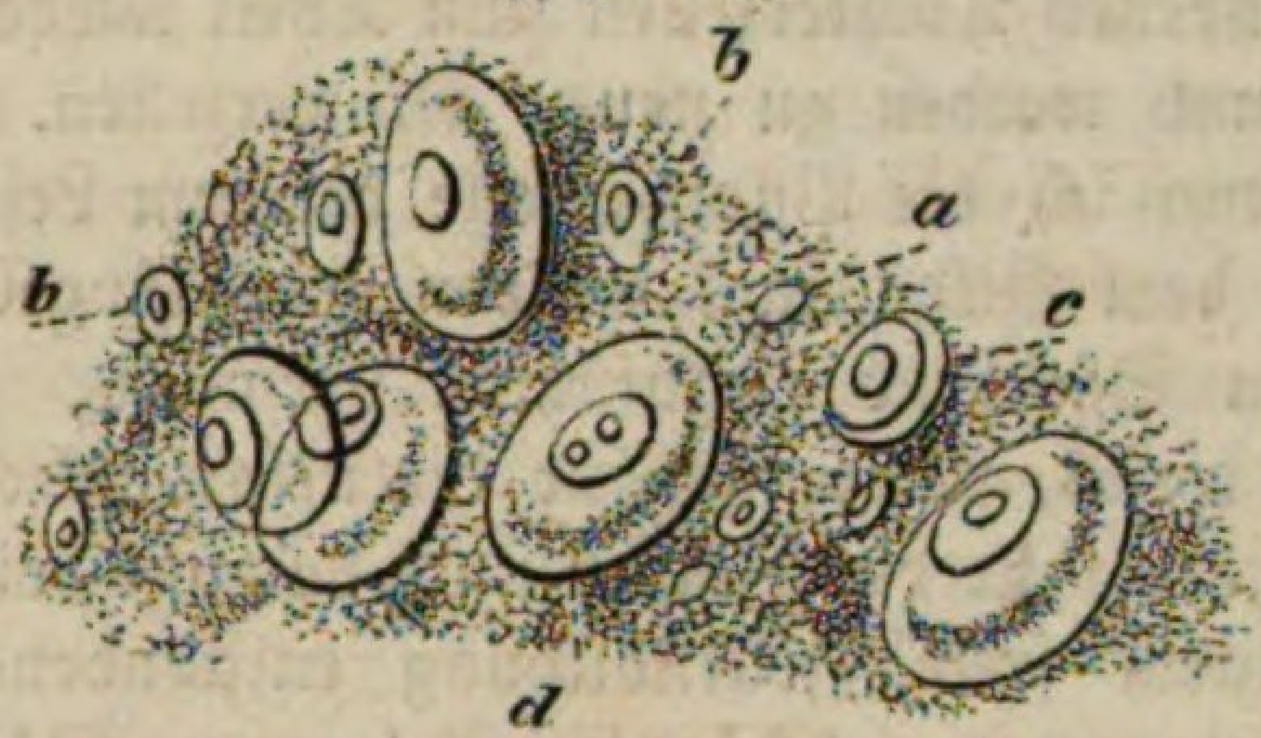
(Fig. 175.)



Bildung der Sporen eines im gährenden Aepfelmoste entstandenen Pilzes A Mutterzelle (Sporenschlauch) mit vier Zellenkernen; B eine Zelle mit zwei jüngeren Tochterzellen; C ähnlicher Zustand. Die Tochterzellen haben ihre volle Größe erreicht; D vier ausgewachsene Tochterzellen in einer Mutterzelle.

Nährerin dient. Die freie Zellenbildung findet sich bei Entstehung der Sporen der Pilze (Fig. 175), Flechten, Algen und höheren Kryptogamen, bei Entstehung der Pollenkörner innerhalb der Spezialmutterzellen der Phanerogamen, sodann bei Entstehung der ersten Embryonal- und Endospermzellen in dem Embryosacke (Fig. 176) der Samenknospe der letztgenannten Pflanzenabtheilung.

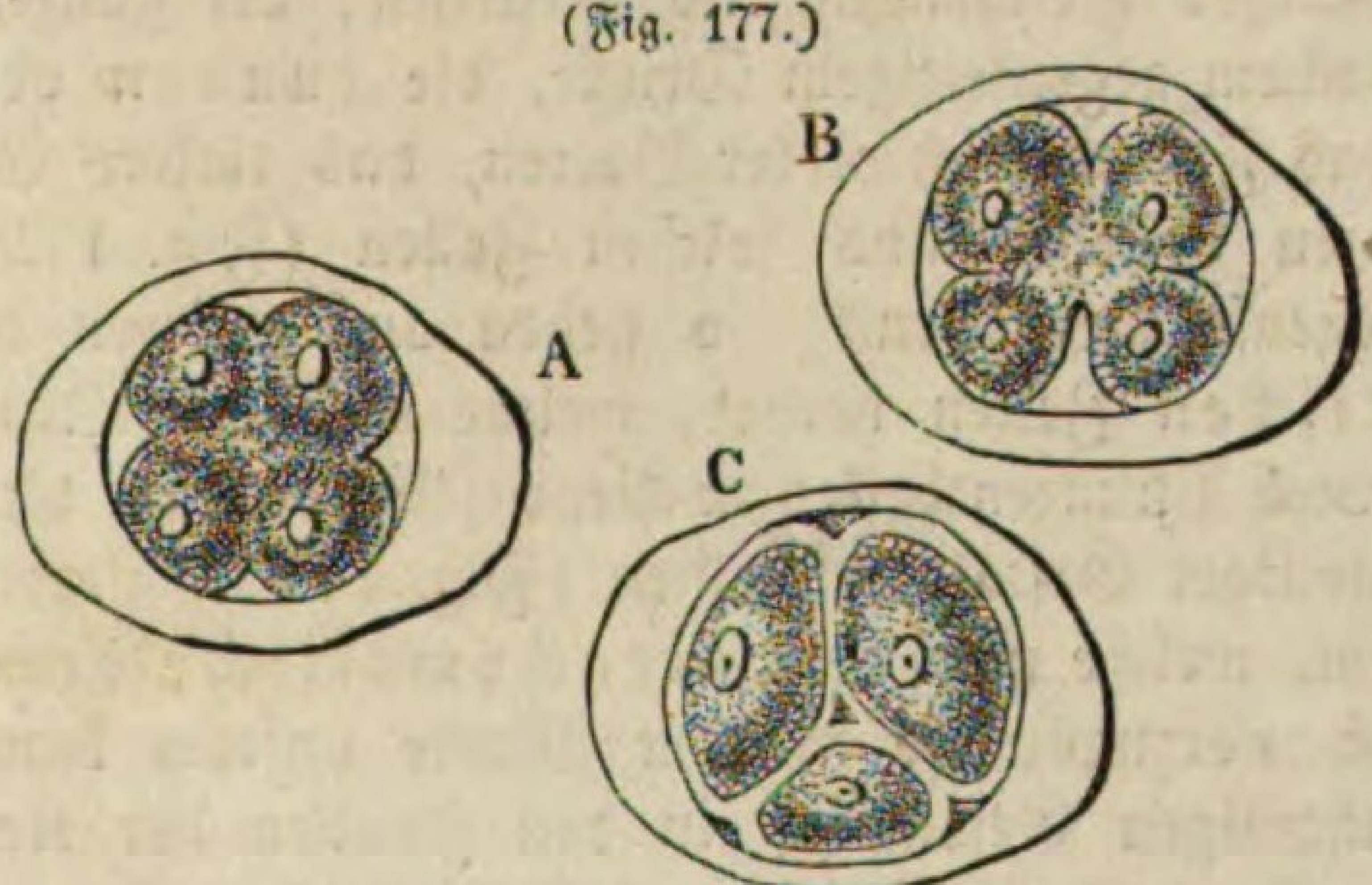
(Fig. 176.)



Zellenbildung im Keimsacke der noch nicht bestäubten Blüthe des Sumpfläusekrautes (Pedcularis palustris). In dem körnigen Inhalte bilden sich Zellenkerne und Zellen in verschiedenen Entwicklungsstufen. a u. b Kernbildung; c eine ganz junge Zelle, bei der sich der Primordialschlauch eben vom Kerne abhebt; d ältere Zelle.

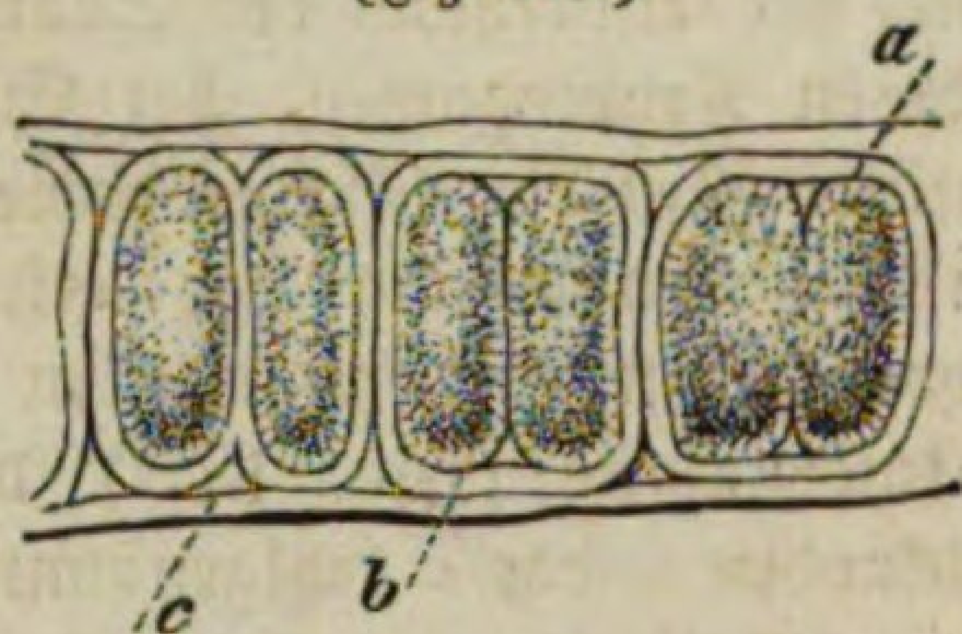
Die freie Zellenbildung tritt demnach überall da auf, wo der erste Keim für die zukünftige Pflanze entsteht. Die Zellenbildung durch Theilung treffen wir dagegen überall, wo es sich um die Weiterbildung dieses Keimes, um die Vermehrung der ersten Zellen handelt. Hier theilt sich der Primordialschlauch der Mutterzelle in zwei oder vier Theile, indem er von deren Wanderung aus eine kreisförmige Einfaltung bildet (Fig. 177 u. 178). Der Inhalt der Mutterzelle zerfällt dabei in so viele Theile, als Tochterzellen entstanden sind. Wo die Undurchsichtigkeit des Zelleninhaltes es nicht verhindert, gewahrt man in jeder neu gebildeten Tochterzelle einen Zellenkern, der stets aus dem Kerne der Mutterzelle hervorgegangen zu sein scheint, indem dieser, noch ehe die Einfaltung des Primordialschlauches beginnt, durch einander folgende Theilungen in so viele neue Zellenkerne zerfällt, als später Tochterzellen entstehen. Die Bildung der eigentlichen Zellmembran beginnt entweder sogleich und schreitet stufenweise mit der Abschnürung des Primordialschlauches fort, oder sie entwickelt sich erst, nachdem die Abschnürung desselben schon theilweise vollendet ist, immer aber durch dessen chemische und physiologische Thätigkeit. Die entstandenen Tochterzellen füllen den Raum der Mutterzelle vollständig aus. Diese selbst geht entweder ganz zu Grunde, indem auch ihre Membran zur Ernährung der Tochterzellen verbraucht und aufgesogen wird — wie bei den Mutterzellen des Pollens — oder sie bleibt noch ferner bestehen und umgiebt die Tochterzellen gleich einer Scheide, wie es bei vielen Algen der Fall ist. Als Beispiel der Zellenbildung durch Theilung mag die Entstehung der pollenbildenden Zellen des rosenfarbenen Weidenröschens (Fig. 177) und die Zellvermehrung einer Süßwasseralge dienen, welche sich häufig in Gräben und Bächen findet (Fig. 178). Bei Entstehung der pollenbildenden Zellen der Phanerogamen und — wo solche vorhanden sind — der sporenbildenden Zellen der höhern Kryptogamen gehen stets vier Tochterzellen aus der unmittelbaren Theilung des Primordial-

(Fig. 177.)



Entwicklung der pollenbildenden Zellen von Epilobium roseum. A Der Primordialschlauch beginnt sich einzufalten. B Etwas späterer Zustand. C Vollständig entwickelte, mit einer Zellenmembran umgebene Tochterzellen.

(Fig. 178.)



Zellenbildung von Ulothrix zonata. a Der Inhalt in Theilung begriffen, es zeigt sich an den Seitenwänden eine ringförmige Falte; b die Theilung vollendet; die neue Zellwand erscheint als feine Linie; c die neu entstandenen Zellen sind von einer deutlich wahrnehmbaren Zellenmembran umgeben.

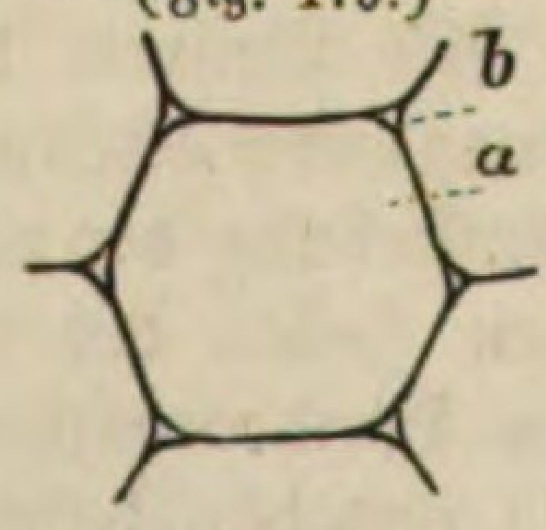
schlauches hervor, bei der Zellvermehrung der fadenförmigen Süßwasseralgen dagegen nur zwei. In dem Fortbildungsgewebe der höheren Gewächse theilen sich die zu zweien entstandenen Tochterzellen zum Theil wiederholt und werden zu neuen Mutterzellen.

Veränderung der Zellform während des Wachsthums.

Wenn ich die Pflanzenzelle bei dem Leser unter dem Bilde eines runden oder länglich runden Säckchens einzuführen versuchte, so hatte dieses allerdings für die ursprüngliche Form, wie sie der jungen und vorzugsweise der durch freie Zellenbildung entstandenen Zelle eigen ist, vollständige Geltung. Während des Zellenwachsthums aber, und durch die Verbindung der Zellen untereinander, erleidet diese ursprüngliche Form vielfache Veränderungen, denen wir eine etwas eingehende Betrachtung nicht versagen dürfen. Die Zelle, obwohl zunächst als winziger Bestandtheil in dem Gesammtorganismus der Pflanze aufgehend und als solcher nur im Vereine mit andern Zellen des Lebens fähig, führt nichts destoweniger als Einzelwesen ihr eigenes, selbständiges Leben, was sich namentlich bei ihrer Ernährung geltend macht. Diese geschieht stets durch Vermittlung flüssiger, dunst- und gasförmiger Stoffe, welche der Zelle von Außen geboten und mittelst der, für Flüssigkeiten und Luftarten durchdringbaren Haut aufgenommen werden. Das durch die Ernährung unterhaltene Wachsthum läßt sich vornehmlich nach zwei Richtungen betrachten, je nachdem dasselbe nämlich ein wirkliches Größerwerden, eine Ausdehnung, oder nur eine Verdickung der ursprünglichen Zellwand zur Folge hat.

Daß die neugebildete Zelle noch eine geraume Zeit sich vergrößert, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Die Ausdehnung der ursprünglichen Zellwand kann indessen nach verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Graden erfolgen. Hieraus gehen die verschiedenen Formen hervor, welche uns an den ausgebildeten Zellen entgegentreten. Wächst die Zelle nach allen Seiten und an jeder Stelle ihres Umfanges gleichmäßig, so entstehen, bei gänzlich mangelndem oder nur sehr schwachem gegenseitigem Drucke, die **runden** oder **länglich runden** Zellen. Das Fruchtfleisch vieler Beeren, das lockere Gewebe mancher saftreichen Pflanzen bestehen aus solchen Zellen (Fig. 172).

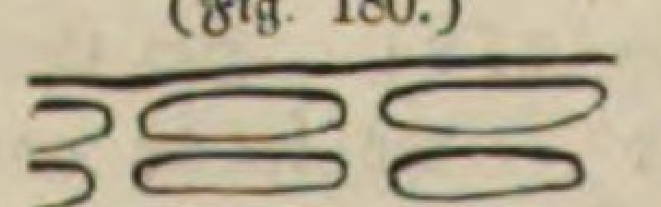
(Fig. 179.)



Polyedrische Zelle aus dem Marke von Sambucus nigra. a Zellraum; b Intercellularraum.

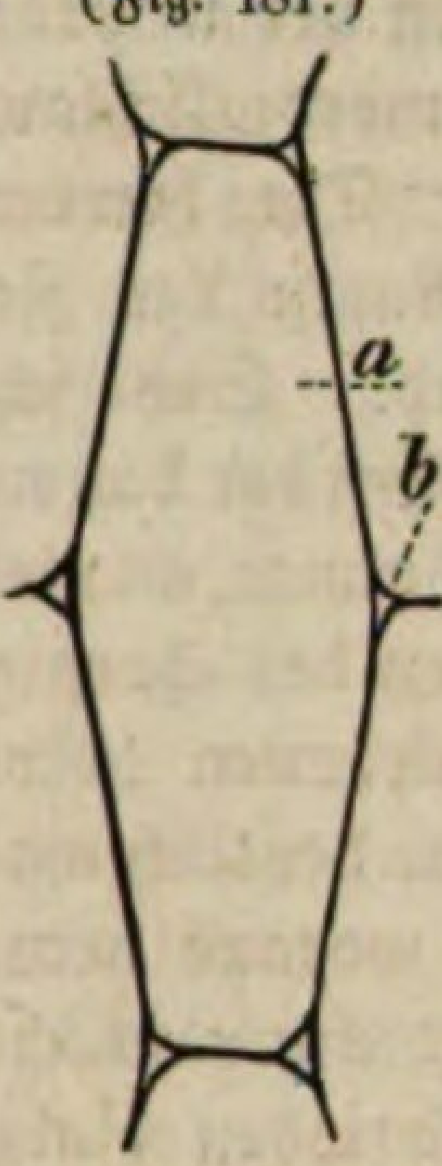
Wirkt gegenseitiger Druck, so gehen aus ersteren die **polyedrischen** Zellen hervor, welche auf dem Querschnitte eines Pflanzentheiles in bienenzellenartiger, vier- bis sechsseitiger Gestalt erscheinen (Fig. 179). Letztere Zellenform, welche man die **parenchymatische** nennt, findet sich vorzugsweise in dem Marke unserer kraut- und baumartigen Gewächse, in den Knollen der Kartoffel, in dem Fruchtfleisch der Aepfel und Birnen. Wiegt zugleich Wachsthum nach den Richtungen der Fläche vor, so entstehen aus den Parenchymzellen die **tafelförmigen** Zellen (Fig. 180), wie sie in der Oberhaut unserer Kräuter und Bäume anzutreffen sind. Bei vorwiegender Ausdehnung nach der Längsrichtung entstehen die **langgestreckten** Zellen, die wieder in

(Fig. 180.)



Einige Korkzellen von Quercus suber

(Fig. 181.)

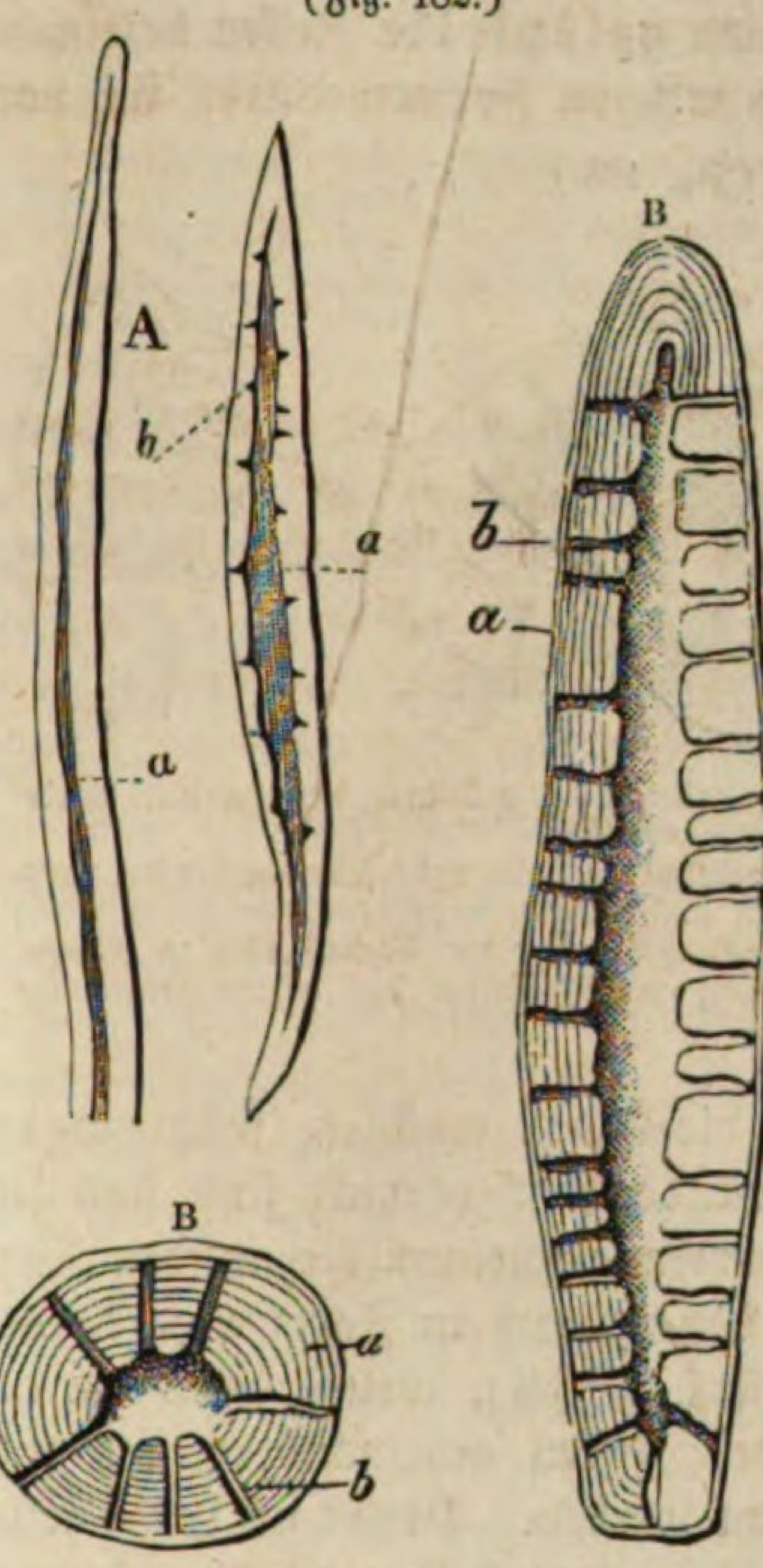


Gestreckte Zelle aus dem Stengel einer jungen Bohnenpflanze. a u. b wie Fig. 179.

langgestreckte Parenchym-, Holz- und Bastzellen zerfallen (Fig. 181, 182 A u. B, und 183). Erstere, dünnwandige Zellen, finden sich vorzüglich in lebhaft vegetirenden Pflanzen und Pflanzentheilen und haben eine mehr regelmäßige, säulenförmige Gestalt. Die Holz- und Bastzellen sind dagegen meist sehr stark verdickt, noch mehr als die ersteren in die Länge gestreckt und sind von spindelförmiger, selbst fadenförmiger Form.

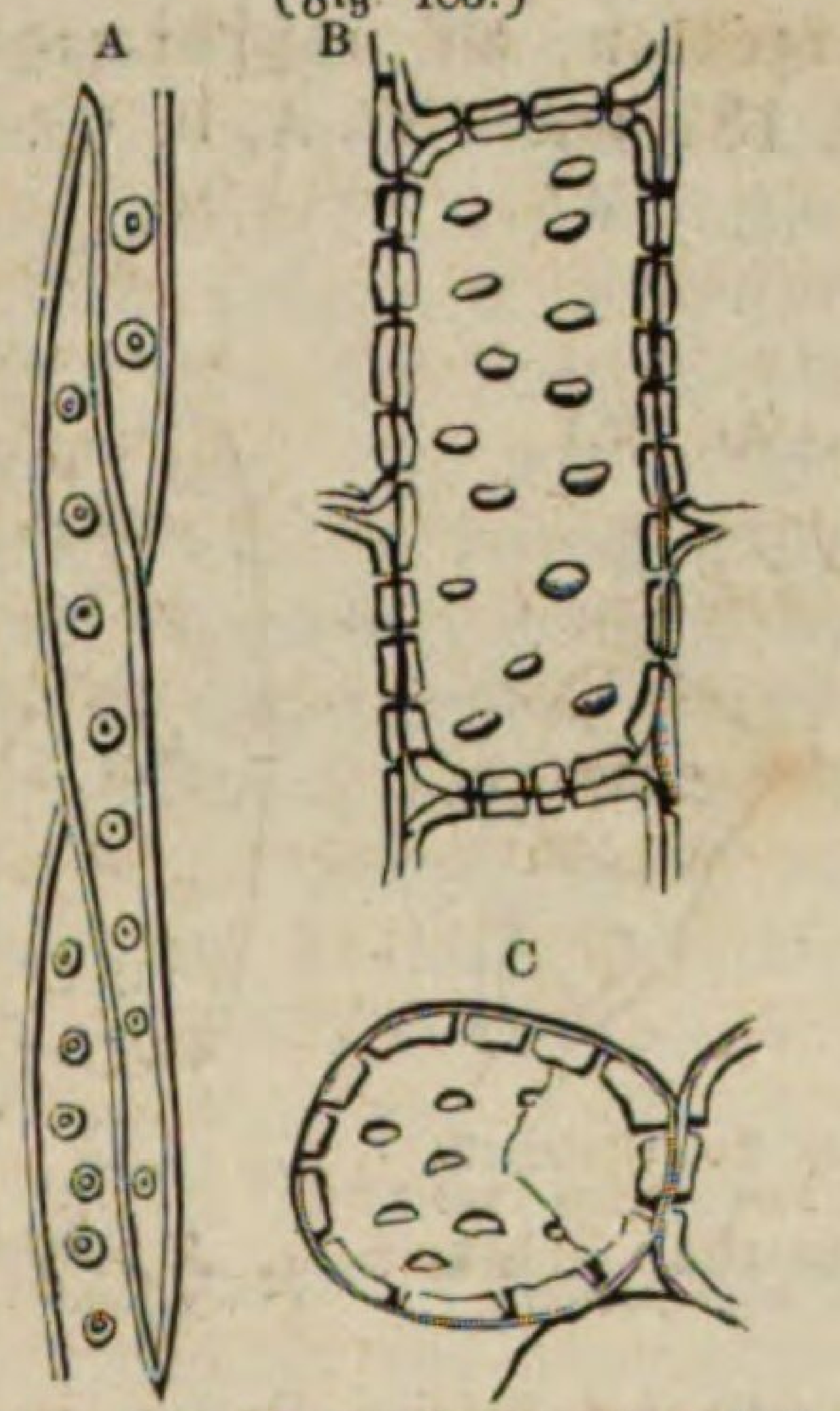
Wurde bei den vorher betrachteten Wachsthumsmodifikationen angenommen, daß die Ausdehnung der Zellmembran an allen Punkten ihrer Oberfläche gleichmäßig, d. h. in gleicher Stärke erfolge, so tritt nun ein neues Moment hinzu. Die Membran dehnt sich nicht mehr an allen Stellen des Umfanges gleichmäßig aus, sondern zeigt an einzelnen Stellen desselben ein mehr entwickeltes Wachsthum, während andere gegen die ersteren zurückbleiben.

(Fig. 182.)



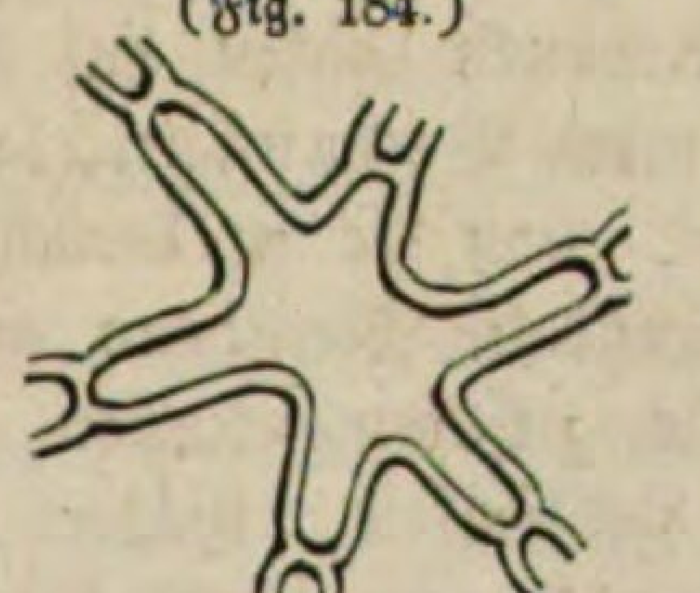
A Theil einer Bastzelle des Leines.
B Bastzelle aus dem gemeinen Gilbweiderich (Lysimachia vulgaris).
1. Längsschnitt, 2. Querschnitt.
a Zellhautschichten; b Poren.

(Fig. 183.)



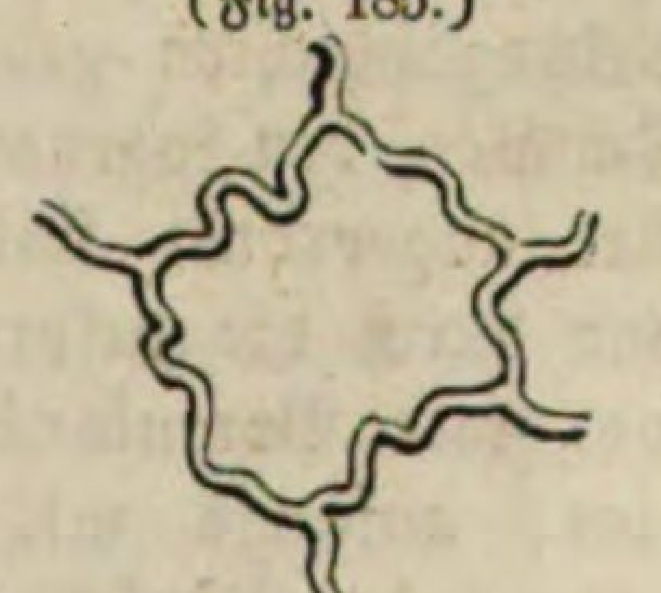
A Einige Holzzellen aus der gemeinen Kiefer.
B Holzzelle von Clematis.
C desgl. Querschnitt.

(Fig. 184.)



Sternförmige Zelle aus der gemeinen Binse.

(Fig. 185.)

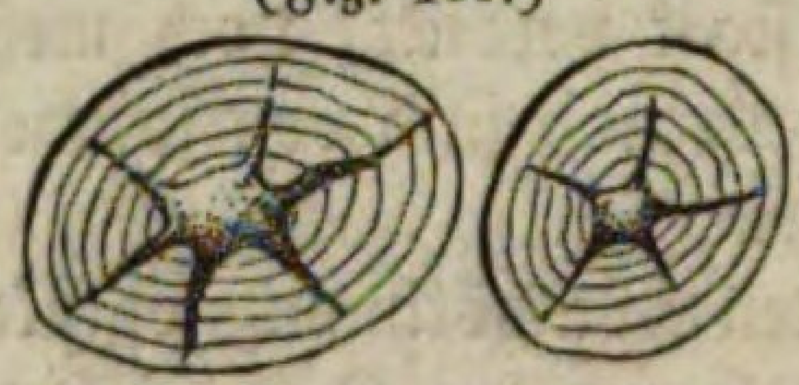


Oberhautzelle einer Spinatpflanze.

Hieraus gehen die zierlichen Formen hervor, welche namentlich an den Zellen aus dem Marke der Binse, die beinahe regelmäßige vier- bis sechsstrahlige Sterne bilden (Fig. 184), dann an den buchtigen Zellen aus dem Oberhautgewebe vieler Blätter (Fig. 185) beobachtet werden können.

Als zweite Folge der Zellenernährung tritt die Verdickung der ursprünglichen Zellstoffhülle auf, indem zwischen ihr und dem Priomordialschlauche fortwährend neue Schichten von Zellstoff abgelagert werden. Die hierdurch hervorgerufene Verdickung geht oft so weit, daß der innere Raum der Zelle zum größten Theile ausgefüllt wird. Sehr schön tritt dieses an den stark verdickten Zellen der baumartigen Farrenkräuter (Fig. 186) und Palmen, an vielen Bastzellen und endlich an den Zellen des hornigen Sameneiweißes mancher Monokotyledonen hervor. Diese Zellen zeigen außerdem oft eine deutlich wahrnehmbare, concentrische Schichtung, woraus hervorgeht, daß die Ausscheidung der Verdickungsschichten nicht auf einmal, sondern in gewissen Perioden erfolgte.

(Fig. 186.)



Zelle eines baumartigen Farrenkrautes, mit Schwefelsäure behandelt, um die Schichtenbildung zu zeigen.

Selten geschieht die Ablagerung der Verdickungsschichten gleichmäßig über die ganze Innenfläche der primären Zellhaut hin, sondern meistens in Form einer Spirale, eines mehr oder weniger großmaschigen Netzes u. s. f. Hieraus entstehen die zierlichen Formen, die man als Spiral- und Ringfaserzellen, als netzförmige, poröse und getüpfelte Zellen bezeichnet (Fig. 187 und 188 A, B, C). Die beiden ersteren Formen bilden sich vor-

(Fig. 187.)



Eine Spiralfaserzelle aus dem Blatte des Torfmooses (Sphagnum squorrosum).

(Fig. 188.)



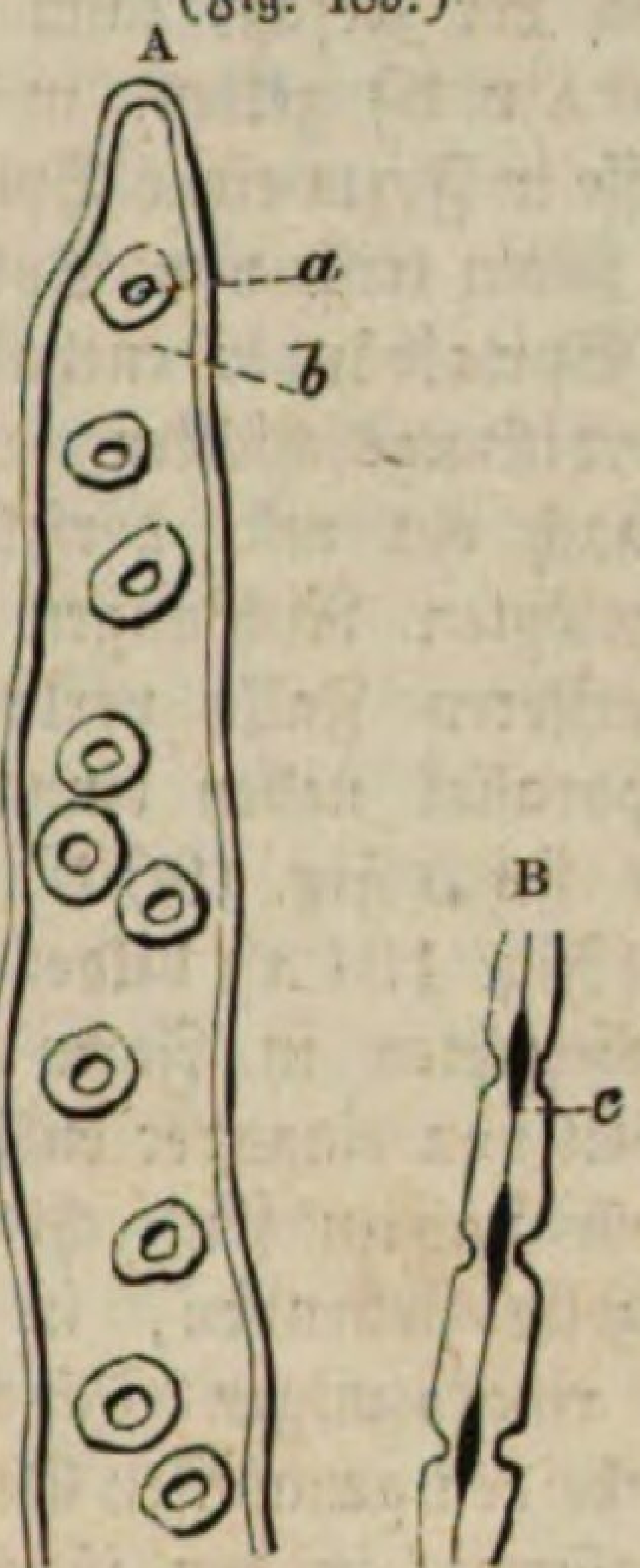
A Poröse Zelle aus dem Marke der gemeinen Waldrebe (Clematis vitalbar).
B Eine vollständige Zelle nebst Theilen der sie umgebenden Zellen aus Ruscus aculeatus, um die Bildung und das Zusammentreffen der Porenkanäle zu zeigen.
C Netzförmige Zelle aus dem Stengelknoten der wilden Balsamine (Impatiens noli me tangere).

zugsweise bei solchen Zellen, welche noch in die Länge wachsen, während die beiden letzteren da auftreten, wo die Zellwände stark verdickt sind und sich nicht mehr verlängern. Bei letzteren Zellformen erscheinen die in den Verdickungsschichten gebliebenen Lücken auf dem Querschnitt in Form von kleinen Kanälen, den sogenannten Porenkanälen (Fig. 188B), welche immer in der Art angeordnet sind, daß sie in benachbarten Zellen aufeinandertreffen und nur durch die ursprüngliche Membran getrennt werden. Bleibt an der Stelle, wo zwei Porenkanäle zusammentreffen, zwischen den beiden Zellmembranen eine, anfangs mit Flüssigkeit, später mit Luft erfüllte Lücke, so entstehen daraus die Tüpfel, welche am deutlichsten in den Holzzellen der Zapfenbäume angetroffen (Fig. 189 A) werden, indessen kaum einer Holzart fehlen dürften.

Eigentliche Löcher finden sich in der Zellmembran, mit Ausnahme der Wandungen des Sumpfmooses (Sphagnum) und der Scheidewände der Gefäßzellen, selten oder nie.

Nach den eben beschriebenen Formveränderungen in dem Bau der Zellwand möchte es fast erscheinen, als ob die Natur in wunderlicher Laune ein

(Fig. 189.)



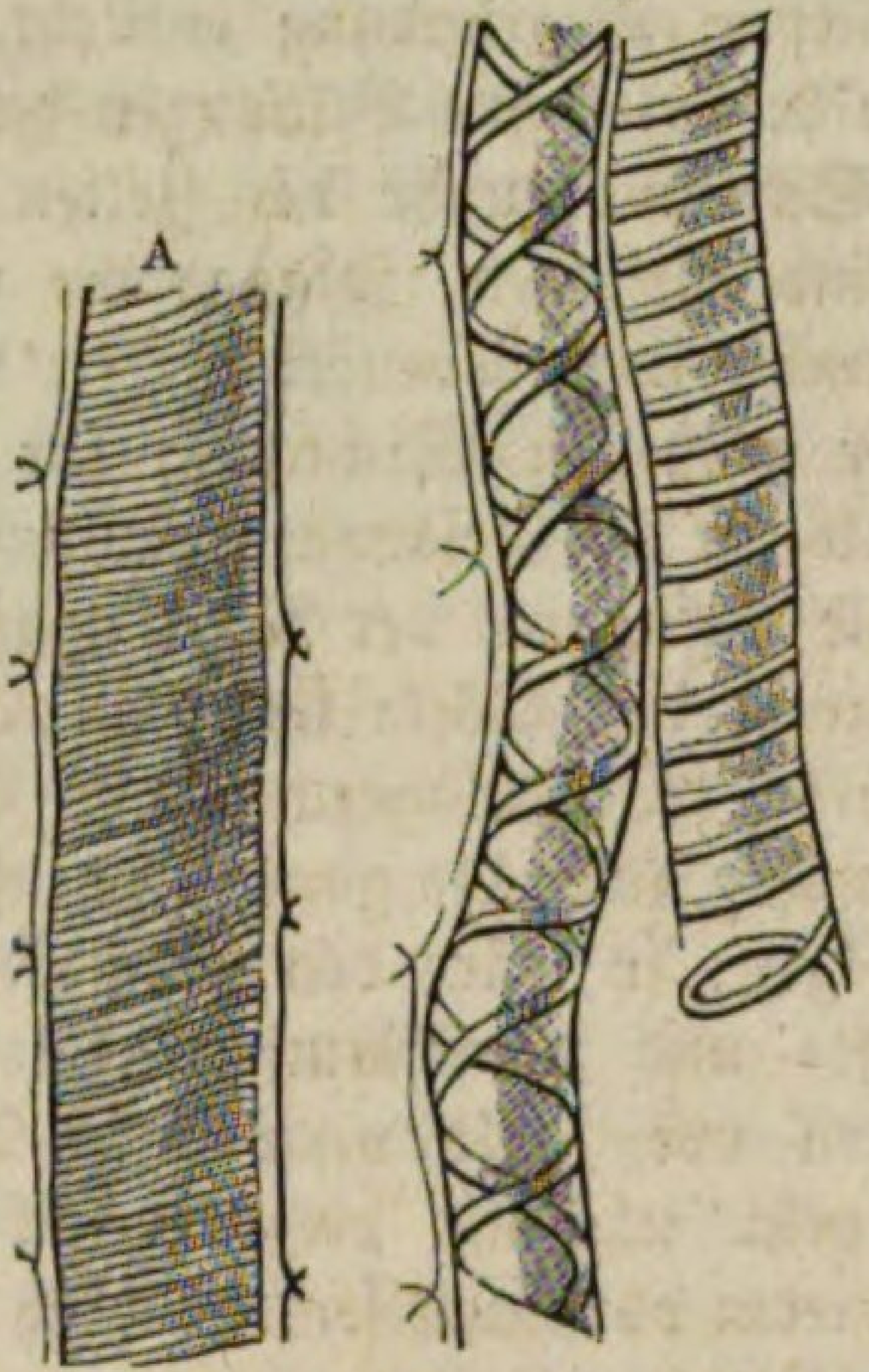
A Holzzelle der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris):
a Tüpfelraum;
b der Hof durch die Luftlücke (Bc) hervorgerufen.

Spiel mit Formen getrieben hätte. Allein wie nichts in der Natur ohne tiefere Begründung entsteht, so ist es auch hier. Die beschriebenen Bildungen haben ihren Grund in dem Säfteaustausche der Zellen untereinander und es sind dieselben, solange die verdickten Zellen noch nicht ihre Lebensthätigkeit verloren haben, von der größesten Wichtigkeit für die einzelne Zelle sowohl als für den Gesammtorganismus, indem dadurch für die Aufnahme der Nahrungsflüssigkeit und den Austausch der Säfte stets ein Weg geöffnet bleibt. Würde die Ablagerung der Verdickungsschichte gleichmäßig über die ganze Innenseite der Zellmembran erfolgen, so wäre den Flüssigkeiten sowohl, als den luft- und dunstförmigen Stoffen der Weg zum Innern der Zelle versperrt. Den Verdickungsschichten geht nämlich die Eigenschaft, Flüssigkeiten und Luftarten durchzulassen, gänzlich ab, während sie der ursprünglichen Zellmembran — wie den thierischen Häuten — in großem Maße zukommt.

Indem man die Verdickung der ursprünglichen Zellmembran, welche bald in geringerem, bald stärkerem Maße ausgeprägt ist, dann die Längenverhältnisse der Zellen in Betracht zog, hat man verschiedene Arten von Zellen unterschieden. Als Parenchymzellen betrachtet man alle nur schwach verdickten, nicht sehr verlängerten, mit ebenen oder wenig gerundeten Endflächen zusammenstoßenden Zellen, während sehr stark verdickte, bedeutend in Länge gezogene, mit spitzen Enden ineinander geschobene, starre Zellen als die Holzzellen bezeichnet werden. Noch mehr in die Länge gestreckt als die Holzzellen, eine fast fadenförmige Gestalt annehmend — sonst in ihrem Bau ziemlich mit den Holzzellen übereinstimmend und nur dadurch von denselben unterschieden, daß ihre Verdickungsmasse weniger starr und spröde ist, sind die Bastzellen, welche sich in der Rinde unserer Baumarten, des Leines, des Hanfes und anderer Pflanzen finden. Vermöge ihrer Länge, Biegsamkeit und Zähigkeit sind sie für den menschlichen Haushalt von außerordentlicher Wichtigkeit geworden. Aus dem Bast unserer Gespinnstpflanzen werden die Stoffe zur Sommer- und Winterkleidung des Armen gewebt, aus ihm werden die Gewebe verfertigt, mit denen sich der Reiche schmückt, und aus ihm wird das Tau gewunden, an dem der Anker befestigt wird, der das Schiff im rettenden Hafen hält, wenn draußen auf hoher See wilde Stürme Welle auf Welle thürmen.

Von den beschriebenen Zellenarten sind die Gefäßzellen oder Gefäße eigentlich nur durch ihre gegenseitige Verbindung untereinander verschieden. Gefäße. Dieselben stehen in Längsreihen übereinander und sind in den meisten Fällen durch theilweise oder gänzliche Resorption ihrer Scheidewände unmittelbar mit einander verbunden. Wie die Zellen selbst, von denen sie eben nur eine weitere Ausbildung sind, zeigen auch die Gefäße je nach der Ablagerung ihrer Verdickungsschichten eine verschiedene Gestaltung ihrer Wandungen. Man unterscheidet, wie bei jenen, spiralige, ringförmige, netzförmige, poröse und getüpfelte Gefäße, von welchen Formen sich oft die meisten in ein und derselben Pflanze finden.

(Fig. 190.)

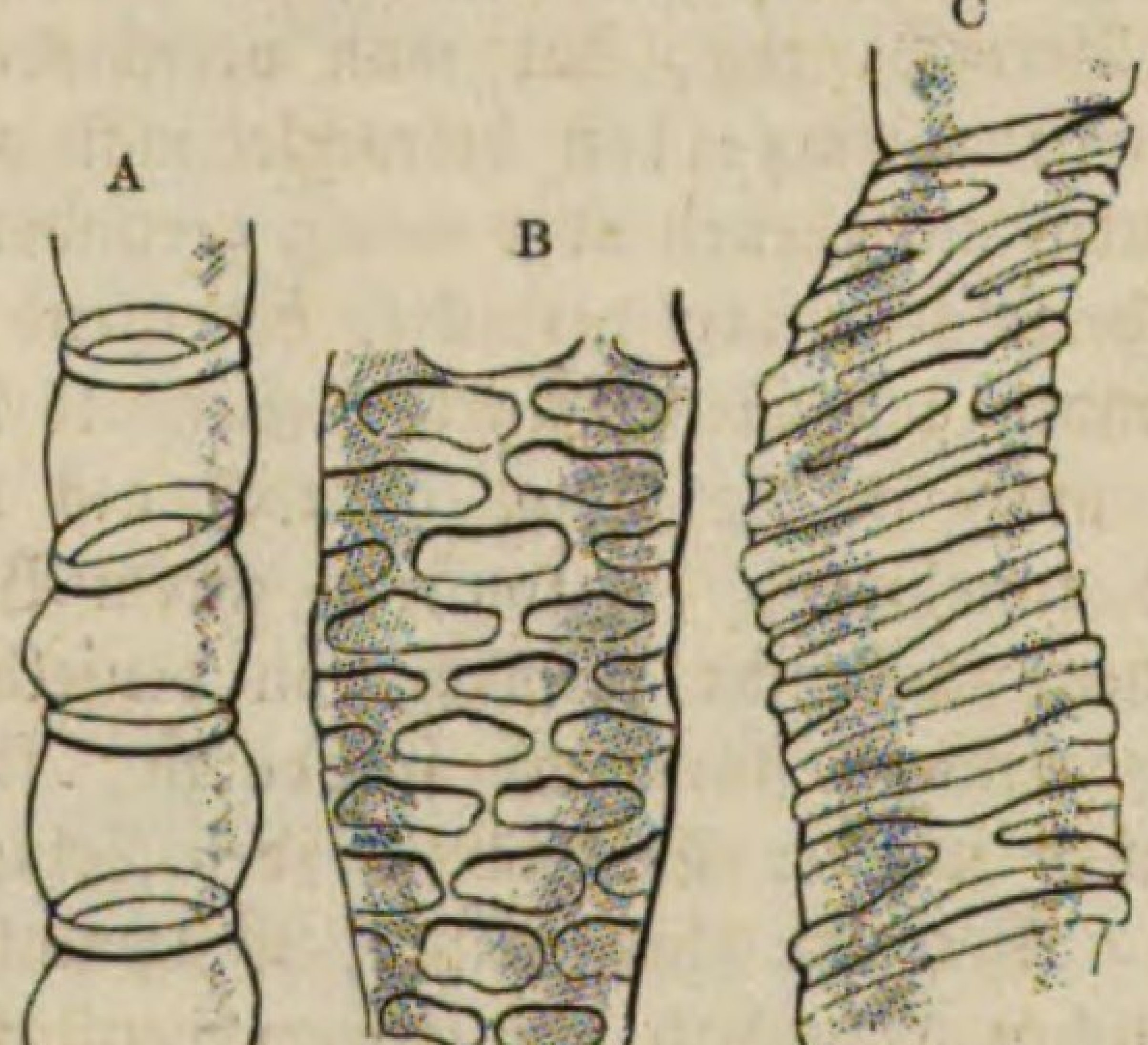


A Eine Gefäßzelle aus Lycopodium spec. mit feinen Spiralgefäßen.
B Spiralgefäße aus dem Stengel der gemeinen Bachbunge (Veronica beccabunga).

Als einfachste Form der Gefäße kann das Spiralgefäß (Fig. 190 A u. B) gelten, in dem sich die Verdickungsmasse in Form einer Spirale abgelagert hat. Nicht selten trifft man Spiralgefäße, welche zwei Spiralbänder enthalten, die verschiedenen Verdickungsschichten angehören und entweder nach ein und derselben, oder nach entgegengesetzten Richtungen gewunden sind. Im ersteren Falle verlaufen die beiden Spirale parallel neben einander, im andern kreuzen sie sich (Fig. 190 B).

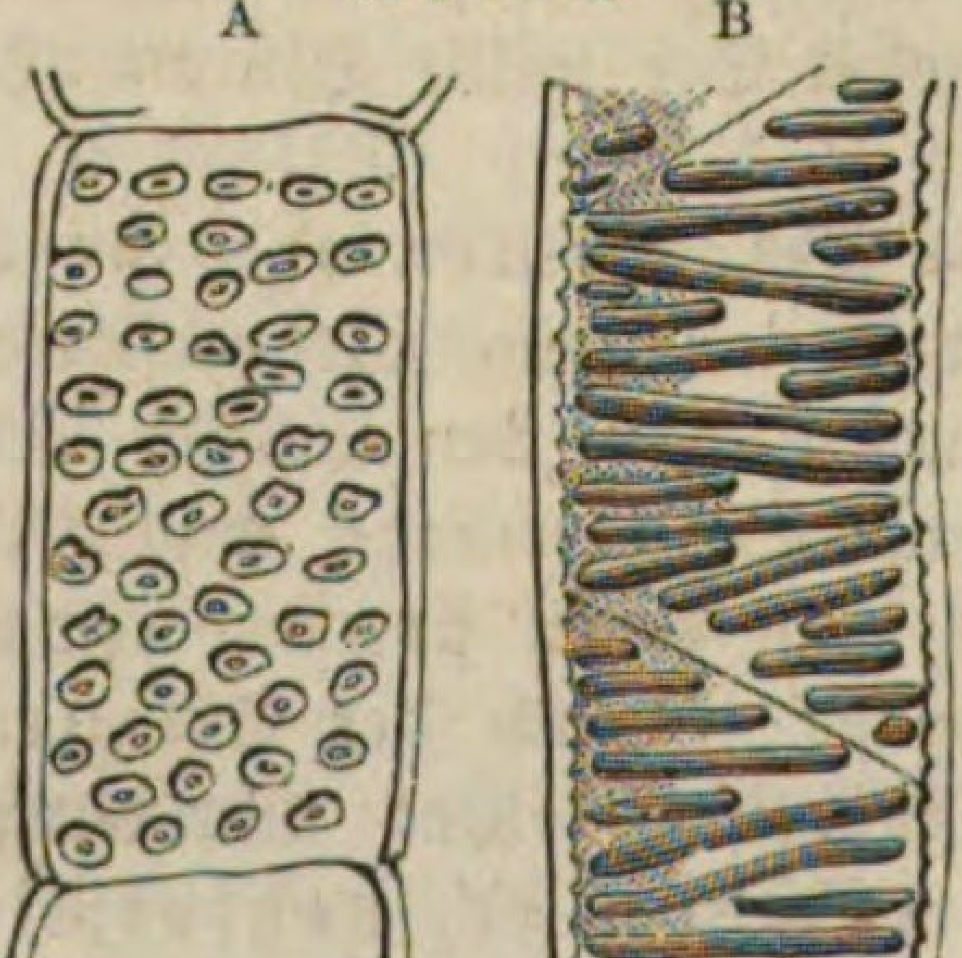
Das Ringgefäß (Fig. 191 A) bildet sich, wenn die Verdickungsschichten in Form von mehr oder weniger weit von einander entfernten senkrecht oder doch nahezu senkrecht auf der Achse der Gefäßzelle stehenden, in sich selbst zurücklaufenden ringförmigen Schichten abgelagert sind. Die beiden genannten Gefäßarten finden sich vorzugsweise in den jüngern, noch stark in die Länge wachsenden Theilen des Pflanzenkörpers. Häufig finden sich in ein und derselben Gefäßzelle sehr deutliche Uebergänge aus dem Spiralgefäße in das Ringgefäß, ohne daß diese Erscheinung so aufgefaßt werden dürfte, als ob das Erstere sich in das Letztere verwandle. Wo die Verdickungsschichten in Form eines Netzes abgelagert sind, dessen Maschen weiter oder enger sein können, sprechen wir von netzförmigen Gefäßen (Fig. 191 B). Werden die Maschen des letzteren sehr eng, so daß sie in Form kleiner, runder Oeffnungen erscheinen, so entsteht das poröse (Fig. 191 C), und wenn zwischen den, die Poren trennenden ursprünglichen Zellwänden eine Luftlücke bleibt, das getüpfelte Gefäß (Fig. 192 A). Aus letzterem geht das Treppengefäß (Fig. 192 B) hervor, wenn Porenkanal und Tüpfelraum in wagerechter Richtung bedeutend gestreckt erscheinen.

(Fig. 191.)



A Ringgefäß
B Netzförmiges Gefäß
C Poröses Gefäß
} aus dem Stengel von Impatiens.

(Fig. 192.)



A Getüpfeltes Gefäß aus einer Bouhinia.
B Treppengefäß aus dem Stengel von Adlerfarren (Pteris aquilina).

Als eine besondere Art von Zellen oder Gefäßen hat man früher die sogenannten Milchsaftgefäße aufgeführt. An ihr Bestehen hatte man zugleich manche wunderliche Phantasieen über den Kreislauf des Lebenssaftes der Pflanzen geknüpft, indem man dieselben für etwas, den thierischen Blutgefäßen Analoges hielt. Die neueren Forschungen Schachts ha-

ben endlich die Milchsaftgefäße sammt allen an sie geknüpften Träumereien aus der Wissenschaft verbannt. Derselbe hat nämlich nachgewiesen, daß die als Milchsaftgefäße betrachteten Zellen nichts anderes sind, als Bastzellen, welche während ihres ganzen Lebens einen dicklichen Saft führen, der indessen in der unverletzten Zelle keinerlei Bewegung zeigt. Letztere tritt nur in verletzten Zellen und nach angewendetem Druck ein.

Chemische Umwandlung des Zellstoffs

Die Verdickungsschichten sämmtlicher Zellenarten bestehen in ihrem jugendlichen Zustande, gleich der ersten Zellwand, aus Zellstoff. Die jüngsten derselben färben sich, wenn man die Zellen mit Jod und Schwefelsäure behandelt, stets blau. Mit zunehmendem Alter erleiden sie indessen eine chemische Veränderung, die selbst wieder verschieden ist, jenachdem sie im Innern der Pflanze, oder an deren Oberfläche vor sich geht. Im Innern des Pflanzenkörpers verwandelt sich der Zellstoff in eine Substanz, welche durch Behandlung mit Jod und Schwefelsäure eine mehr oder minder gelbe Färbung annimmt, sich nicht in letzterer, beim Erwärmen dagegen in Aetzkali, oder in chlorsaurem Kali und Salpetersäure löst. Schacht nennt diese Verbindung Holzstoff oder Xylogen. An der Oberfläche der Gewächse und in Berührung mit der Luft geht der Zellstoff in den sogenannten Korkstoff über, der sich in Aetzkali löst und durch Kochen mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure in eine wachsartige, in Alkohol und Aether lösliche Substanz übergeführt werden kann.

Ihrem Inhalte nach unterscheiden sich die genannten Ausbildungsformen der Zelle wesentlich von den lebenskräftigen, nicht verdickten Zellen. Sobald dieselben ihre vollständige Ausbildung erlangt haben und sämmtliche Verdickungsschichten abgelagert sind, führen sie keine Säfte mehr, sondern werden mit Luft erfüllt. Hiervon kann man sich leicht durch Anschauung überzeugen, da solche Zellen, so lange das Wasser, unter dem man sie betrachtet, noch nicht in ihre Höhlung eingedrungen ist, eine schwarze Färbung zeigen. Hat das Wasser jedoch die Luft aus dem Innern verdrängt, so erscheinen sie, wie die safterfüllten Zellen, durchsichtig.

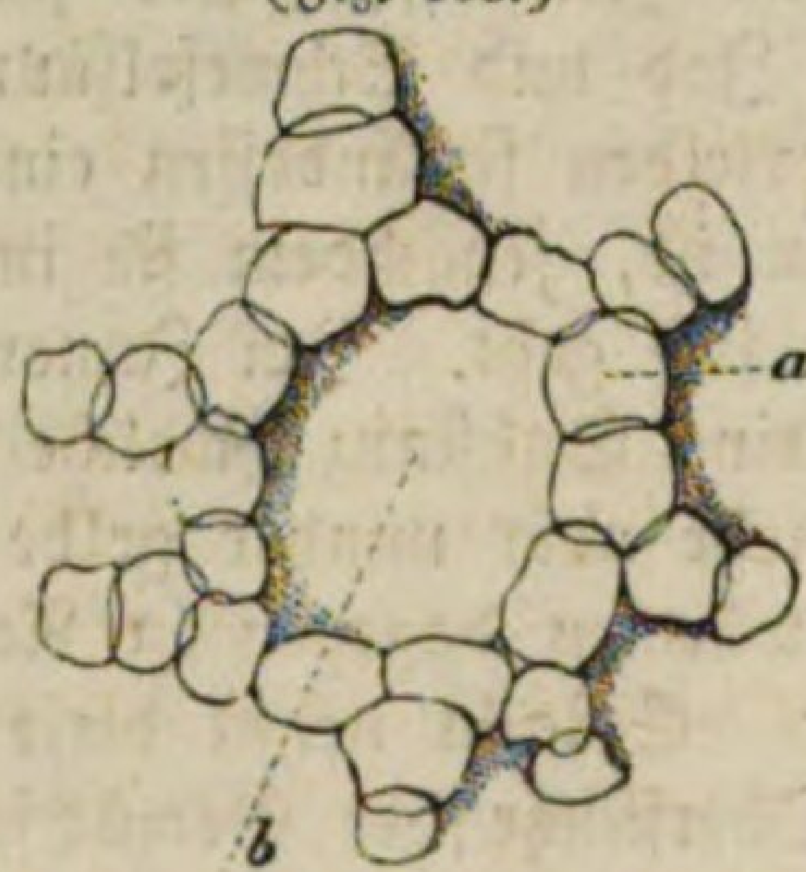
Zellgewebe.

Aus der Verbindung der verschiedenartig ausgebildeten, mannigfach gruppirten Zellen gehen die verschiedenen Gewebe der Pflanzen hervor. Dieselben unterscheiden sich sowohl nach Form der sie constituirenden Zellen, als nach ihrer chemischen und physiologischen Thätigkeit wesentlich von einander. Als solche verschiedene Gewebearten lassen sich, mit Berücksichtigung der Entwickelungsgeschichte und ihres chemischen und anatomisch-physiologischen Verhaltens, nach Schacht dreierlei unterscheiden: das Nahrungsgewebe oder Parenchym, das Fortbildungsgewebe oder Cambium, nebst dem aus ihm hervorgehenden Gefäßbündel, dem Holz- und Bastgewebe, und endlich das Oberhautgewebe. Ehe wir zur Betrachtung der Gewebe selbst übergehen, wollen wir vorerst untersuchen, durch welches Mittel die Verbindung der einzelnen Zellen bewirkt wird und welche Räume in Folge der, mehr oder weniger vollständigen, Berührung der miteinander vereinigten Zellen entstehen.

Die Verkittung der Zellen wird durch eine eigenthümliche, von dem Zellstoff gänzlich verschiedene Substanz, die Intercellularsubstanz, bewirkt, welche durch den Lebensprozeß der Zelle auf der äußeren Seite ihrer Wandung abgelagert wird. Sie ist bald in größerer Menge vorhanden, bald tritt sie in so geringer Menge auf, daß sie nicht mehr durch das Mikroskop nachgewiesen, sondern nur aus ihrem chemischen Verhalten erschlossen werden kann. Wo die Zwischenzellensubstanz in größerer Menge erscheint, läßt sie sich, nach der Färbung der Zellmembran durch Jod und Schwefel-

säure oder durch Chlorzinkjodlösung, stets als eine, zwischen den einzelnen Zellen verlaufende, gelblich gefärbte Schicht erkennen. Wo sie dagegen nur in sehr geringer Menge vorhanden ist, gibt sie sich dadurch kund, daß die einzelnen Zellen nach dem Kochen mit Aetzkali oder mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure auseinanderfallen. Auch durch die Fäulniß wird diese Substanz eher zerstört, als der Zellstoff, weßhalb sich in jener ein geeignetes Mittel bietet, um die Zellen von einander zu trennen.

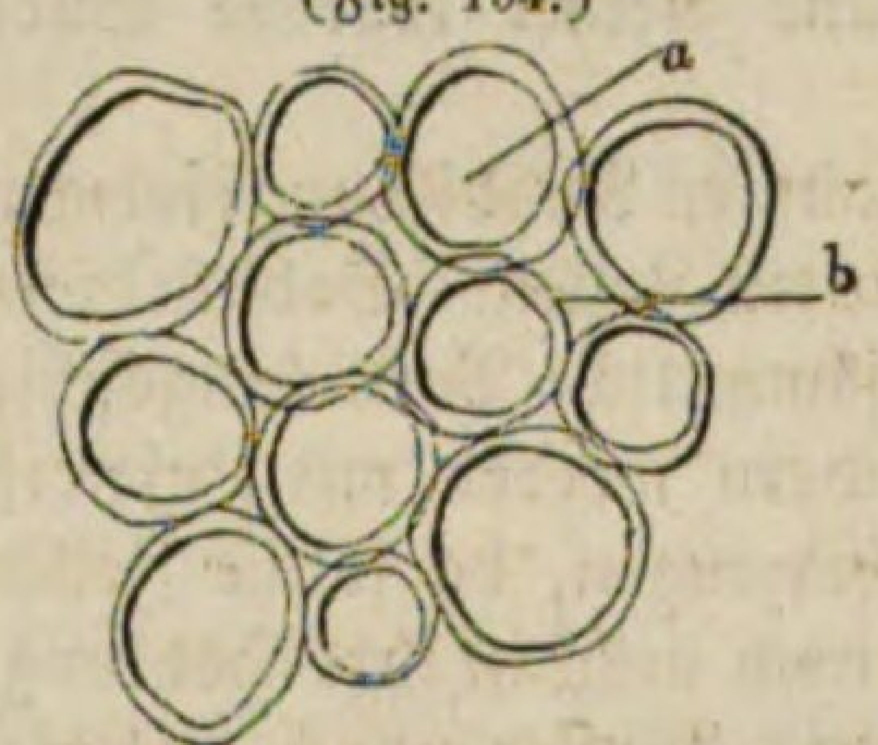
(Fig. 193.)



Zellgewebe (a) aus dem Stengel der Calla mit weiten Luftgängen (b).

Wo mehrere, gewebebildende Zellen zusammenstoßen, entsteht, da sich die Wände derselben meistens nicht in ihrem ganzen Verlaufe berühren, ein eckiger oder rundlicher Zwischenraum, der sogenannte Intercellularraum (Fig. 194 u. 195) Dieser ist entweder mit Luft, mit Intercellularsubstanz, oder auch, jedoch nur in seltenen Fällen, namentlich bei großer Saftfülle, mit Flüssigkeit gefüllt. Zu den Intercellularräumen rechnet man auch die, in den Blättern und Blattstielen mancher Wasserpflanzen vorkommenden, mit Luft erfüllten größeren Räume, die sogenannten Luftlücken, die weiten Luftgänge in dem Blattstiele von Calla, Musa (Fig. 193), endlich die in Blättern und Rinde der Nadelholzbäume auftretenden Harzgänge. Die Weite der Intercellularräume ist in dem Maße verschieden, als die einzelnen Zellen loser oder inniger miteinander verbunden sind und sich mit rundlichen oder ebenen Grenzflächen berühren.

(Fig. 194.)



Rundliches Parenchym aus dem Stengel der Päonie.
a Zellen; b Intercellularräume.

Als Nahrungsgewebe oder Parenchym bezeichnet man das, aus sehr dünnwandigen, oder doch nur wenig verdickten Zellen, den sogenannten Parenchymzellen, bestehende Gewebe. Dasselbe kann, nach den verschiedenen Formen der an seiner Bildung theilnehmenden Zellen eine verschiedene Gestaltung annehmen. Das unvollkommene Parenchym wird entweder aus runden oder länglichrunden, sehr lose miteinander verbundenen, und weite Intercellularräume zwischen sich lassenden, oder aus stern- und strahlenförmigen, noch bedeutendere Zwischenräume bildenden, und sich nur mit den Enden ihrer Strahlen berührenden Zellen gebildet. Es findet sich als rundliches Parenchym (Fig. 194) in allen sehr saftreichen Pflanzen, als sternförmiges (Fig. 195) oder schwammförmiges in dem schnell vertrocknenden Marke der Binsen und vieler anderen Sumpf- und Wassergewächse. Wird das vollkommene Parenchym (Fig. 196) aus polyedrischen Zellen zusammengesetzt, die sich nach

(Fig. 195.)



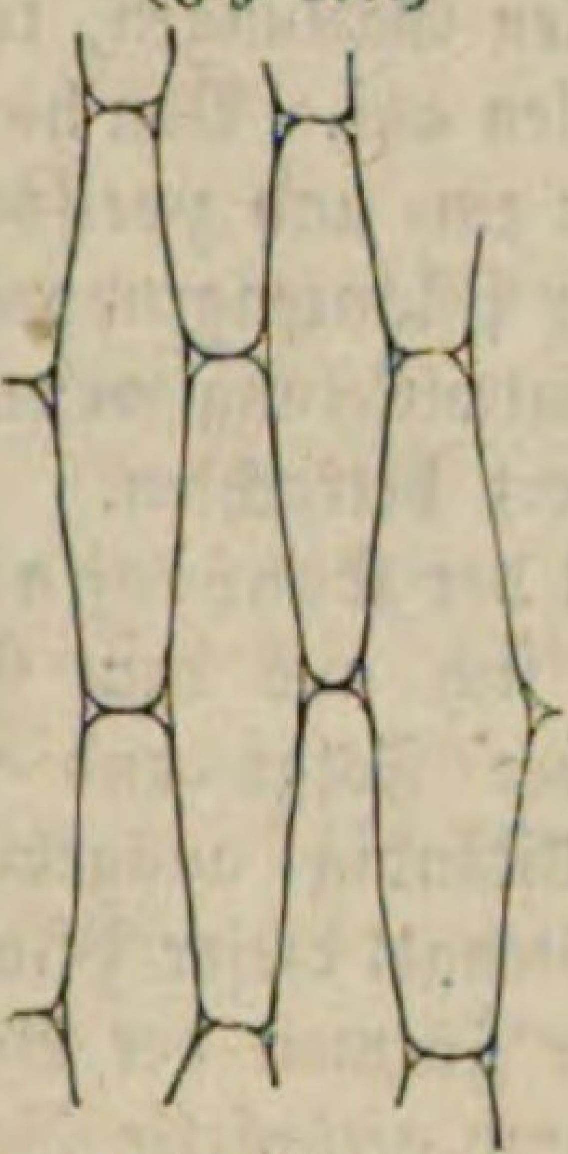
Sternförmiges Zellgewebe aus dem Marke der Binse (a u. b wie oben).

(Fig. 196.)



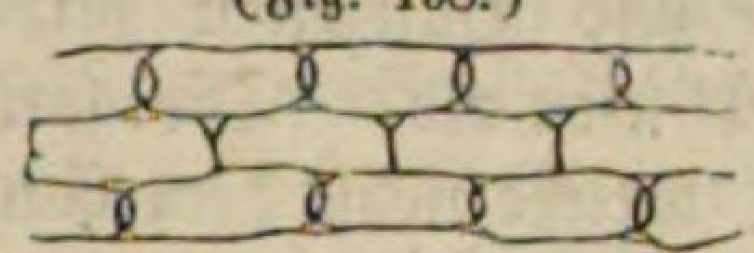
Regelmäßiges Parenchym aus dem Marke des Hollunders.

(Fig. 197.)



Langgestrecktes Parenchym aus dem Stengel der Bohne.

(Fig. 198.)



Markstrahlenzellen aus der Kiefer.

allen drei Dimensionen des Raumes gleichmäßig vergrößert haben, so entsteht das in dem Marke unserer meisten kraut- und baumartigen Gewächse vorkommende **regelmäßige** Parenchym (Fig. 196). Nehmen an seiner Bildung mehr in die Länge gestreckte, prismatische, oder mehr nach den Dimensionen der Fläche ausgedehnte Zellen Theil, so tritt es als **langgestrecktes** Parenchym (Fig. 197) im Marke vieler einsamenlappigen Gewächse, sowie im Gewebe sehr rasch wachsender Pflanzen, als **tafelförmiges** Parenchym (Fig. 198) in der Rinde und in den Markstrahlen auf.

Während in den vorhergehenden Modifikationen des Parenchyms meist sehr dünnwandige Zellen auftraten, kommen in dem **Collenchym**, welches sich vorzugsweise in der Rinde unserer kraut- und baumartigen Pflanzen, sowie in den Blättern mancher Lebermoosarten und in dem Sameneiweiße vieler einsamenlappigen Gewächse findet, häufig Zellen mit ziemlich stark verdickter Wandung vor.

In dem Parenchym entstehen sowohl neue Zellen, als auch die verschiedenen in der Pflanze vorkommenden organischen und unorganischen, festen und flüssigen Substanzen, weßhalb dasselbe als das eigentlich lebensthätige Gewebe des Pflanzenkörpers bezeichnet werden kann.

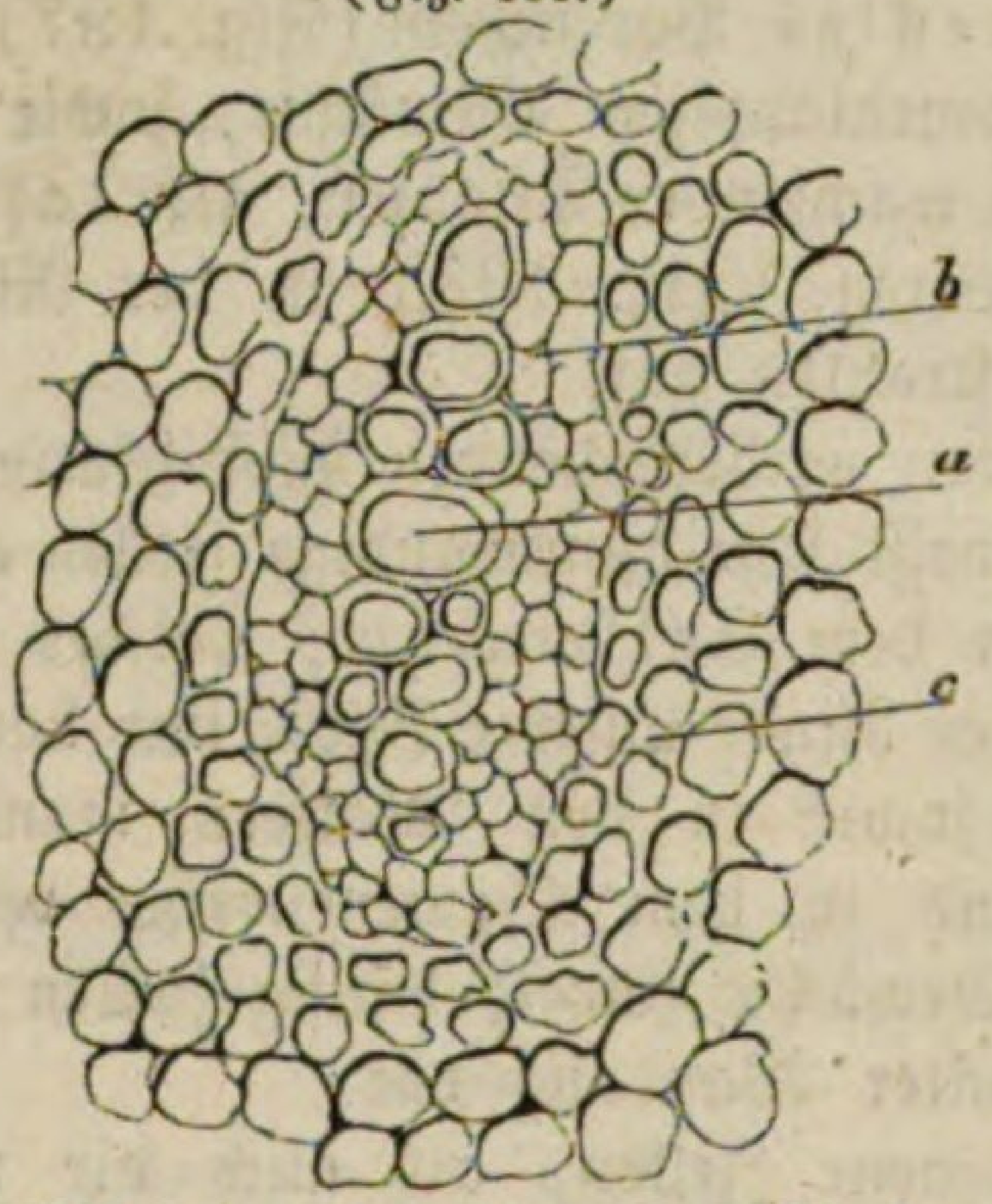
Das **Fortbildungsgewebe** unterscheidet sich von dem Parenchym wesentlich. Es dient nicht sowohl der Ernährung, als dem Wachsthum der Pflanze, der Zellvermehrung. Seine Zellen enthalten während ihrer Lebensthätigkeit niemals Stärkemehl und andere, vorzugsweise dem Nahrungsgewebe angehörende Stoffe, sondern mehr stickstoffhaltige, der Zellenbildung dienende Substanzen. In späterem Alter führen sie Luft oder indifferente Säfte. Diese Gewebeart findet sich in der Spitze, unter dem Vegetationspunkte, des Stammes und der Wurzel, dann in dem, zwischen der Rinde und dem innern Theile der Pflanze gelegenen Gewebe, welches bloß der Zellenbildung dient, zur Unterhaltung des Dickenwachsthumes bestimmt ist und aus welchem nach Außen das Rindenparenchym und das Bastgewebe, nach Innen die Gefäßbündel mit ihren verschiedenen Arten von Zellen entstehen. Die Entwickelung der genannten Gewebe- und Zellenarten geschieht, indem sich die Zellen des Fortbildungsgewebes durch Theilung in der Art vermehren, daß stets eine der entstandenen Tochterzellen Fortbildungszelle bleibt, um noch ferner der Zellenbildung zu dienen, während die andere, je nachdem sie nach der innern oder äußern Seite der Pflanze gelegen ist, zur Rinden-Parenchym- oder Bast-, zur Holz- oder Gefäßzelle wird.

Indem nach der inneren Seite der Pflanze hin gewisse, durch Theilung der Mutterzelle aus dem Cambium entstandene Zellen in der Art sich ausbilden, daß sie aufhören, für die Fortbildung thätig zu sein, entstehen die **Gefäßbündel**, welche die Pflanze von der Wurzel bis zur Spitze als ein zusammenhängendes System durchziehen. Ihre Zellen sind meist sehr bedeutend in die Länge gestreckt, enthalten auf der inneren Seite ihrer Wandung starke Verdickungsmassen und führen gewöhnlich Luft, nur in seltenen Fällen Säfte. Die Gefäßbündel finden sich in den niedersten Gruppen des Pflanzenreiches noch gar nicht; die ihnen angehörigen Pflanzen bestehen nur aus Zellen, weßhalb man sie Zellenpflanzen

Gefäßbündel.

genannt hat. Erst in den Lebermoosen, jedoch nicht in allen Gattungen, treten erstere als Bündel von langgestreckten, stärker verdickten Zellen auf. Von hier an finden sie sich in allen höheren Kryptogamen, sowie in den ein- und zweisamenlappigen Pflanzen*). Da die Gefäßbündel der genannten Pflanzengruppen sowohl in Bezug auf ihre Entstehung, als auf ihre weitere Entwickelung wesentlich von einander abweichen, so wollen wir dieselben gesondert betrachten.

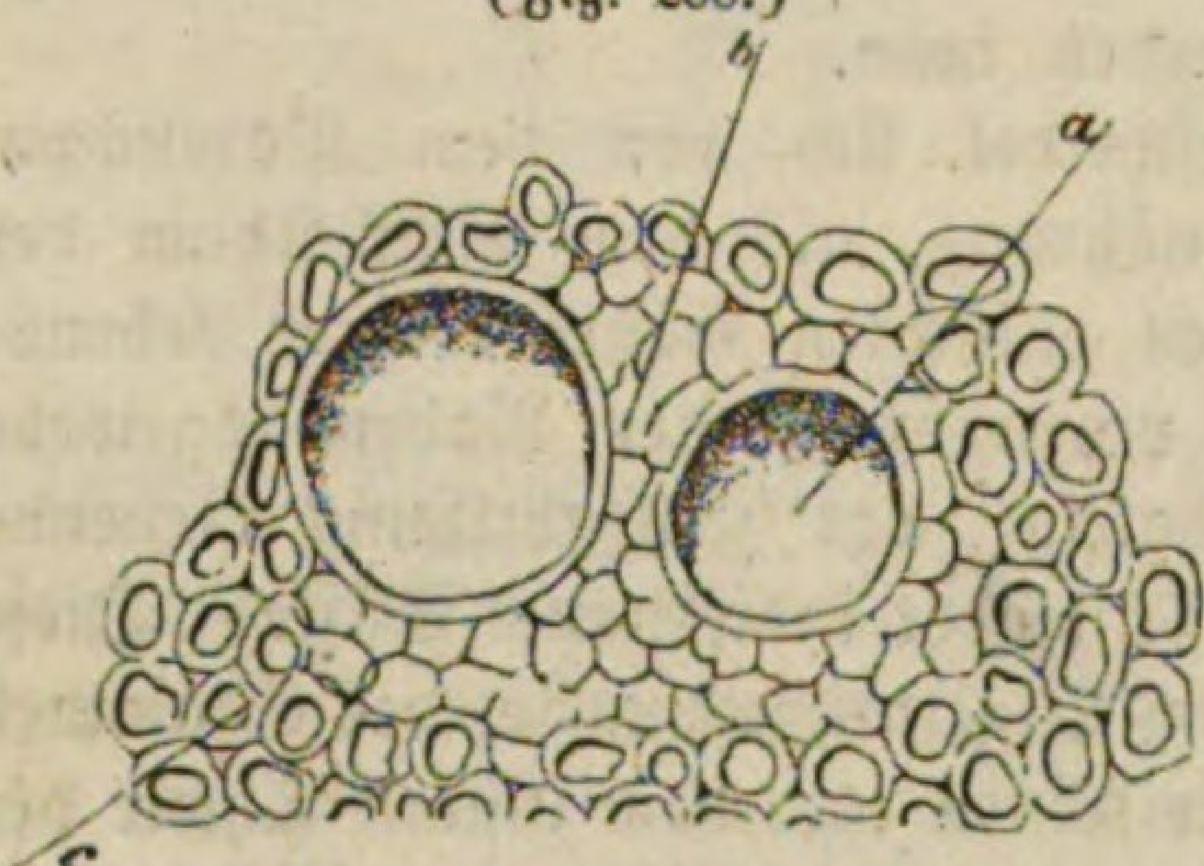
(Fig. 199.)



Gefäßbündel aus dem Stengel des Adlerfarren.
a Gefäße; b Cambium; c verholztes Parenchym.

Das Gefäßbündel der **Kryptogamen** (Fig. 199) bildet sich aus dem Cambium in sehr rascher Folge und wird eben so schnell vollständig ausgebildet, so daß wir in dem Stengel dieser Pflanzen beinahe ganz gleiche Formen der Gefäße antreffen. Poröse und getüpfelte Gefäße finden sich in demselben nicht, dagegen zeigt das Treppengefäß eine große Verbreitung. Holz- und Bastzellen bilden diese Gefäßbündel niemals. Die langgestreckten Zellen, welche nebst dem Cambium das Gefäßbündel umgeben und welche man als verholztes Parenchym bezeichnen kann, gehören der letzteren Gewebeart an.

(Fig. 200.)



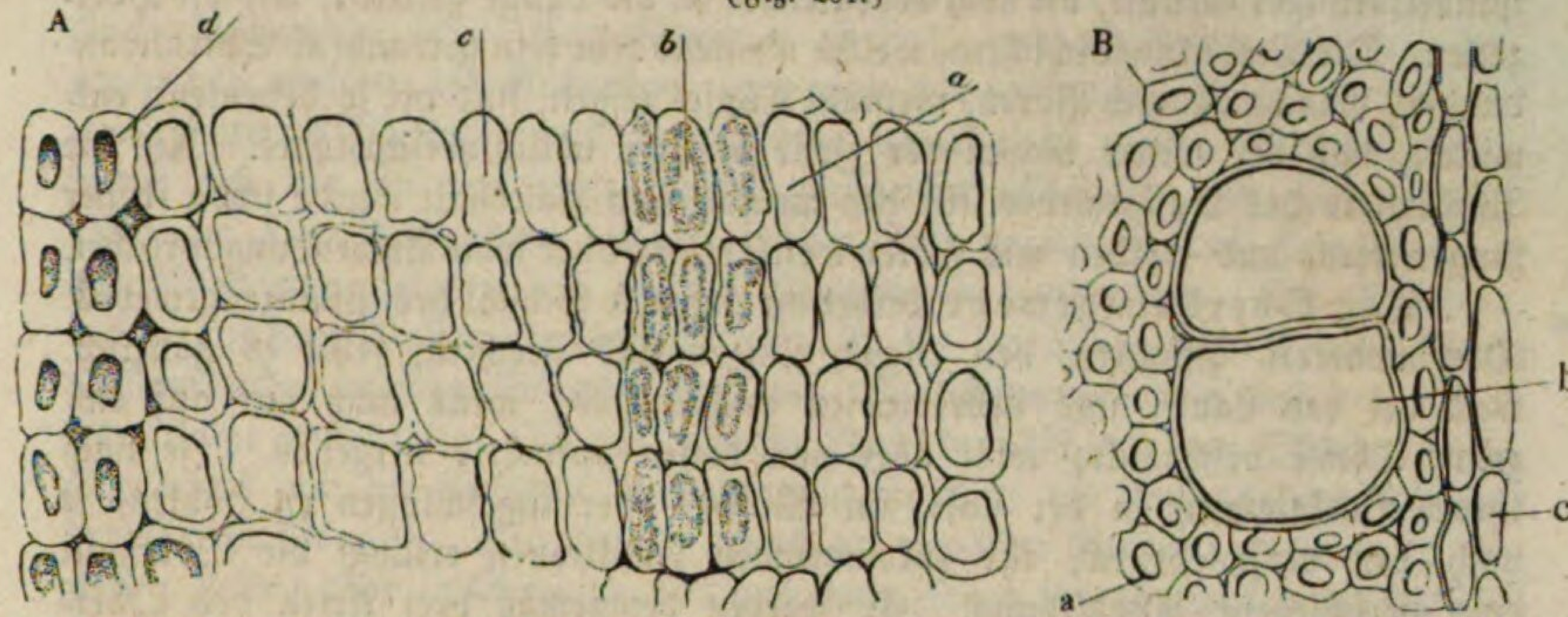
Gefäßbündel aus einer Palme.
a Gefäße; b Cambiumzellen; c Holzzellen.

Das Gefäßbündel der **Einsamenlappigen** (Fig. 200) unterscheidet sich von dem der vorhergehenden Gewächse wesentlich dadurch, daß bei ihm, im Allgemeinen, alle Arten der Gefäßzellen vertreten sind. Da sich das Gefäßbündel nämlich von Innen nach Außen nur sehr allmählig entwickelt, so findet während der Ausbildung der Gefäßzellen stets eine bedeutende Erstreckung in die Länge statt. Es kommen zunächst der Achse der Pflanze meist ringförmige, hierauf weiter-, dann engergewundene Spiralgefäße, endlich, am weitesten nach Außen, netzförmige, poröse und getüpfelte Gefäße vor. Das Cambium des Gefäßbündels wird hier stets von verdickten Zellen eingeschlossen, so daß es selbst keiner Erweiterung mehr fähig ist. Sämmtliche Gefäßbündel einer einsamenlappigen Pflanze erscheinen daher auf einem Querschnitte in Form runder, von dem Parenchyme scharfgetrennter Gruppen. Sie vermehren sich für die Folge bloß durch Theilung, und das Dickenwachsthum des Stammes wird durch die Entstehung neuer Gefäßbündel nach der Außenseite der Pflanze hin bewirkt.

Von dem Gefäßbündel der einsamenlappigen Gewächse weicht dasjenige der **zweisamenlappigen** (Fig. 201 A u. B) weder in seiner Entstehung, noch in seiner weiteren Ausbildung wesentlich ab. Der einzige Unterschied beider ist in dem Verhalten des Cambiums begründet. Während das, den einzelnen

*) **Kryptogamen** oder blüthen- (geschlechts-) lose Pflanzen, wozu Pilze, Flechten, Moose, Farrenkräuter gehören. Die ein- und zweisamenlappigen Pflanzen (Monokotyledonen und Dikotyledonen) bilden die Blüthenpflanzen (**Phanerogamen**). Erstere keimen nur mit **einem** Samenlappen (Gräser, Lilien &c.), letztere mit **zwei** oder mehreren, zu ihnen gehören unsere meisten Kräuter, Sträucher und Bäume.

(Fig. 201.)



A Theil eines Querschnitts durch das Gefäßbündel der Fichte: a Rindengewebe; b Cambium; c junge Holzzellen; d verdickte Holzzellen.

B Querschnitt durch das Gefäßbündel der Birke. a Holzzellen; b Gefäße; c Markstrahlen.

Gefäßbündeln der Einsamenlappigen angehörende Cambium seine Fortbildungsfähigkeit verliert, fährt dasjenige der Zweisamenlappigen, welches mit dem, zwischen der Rinde und dem Innern der Pflanze gelegenen fortbildenden Gewebe zusammenfällt, fort, von der Mitte des Gefäßbündels aus, nach Außen und Innen neue Zellen zu bilden. Es entwickelt sich auf diese Weise nach der einen Seite hin das Rindenparenchym und das Bastgewebe, nach der andern das Holz, indem zugleich ein Theil der neu gebildeten Zellen als neuer Cambiumring den Holzkörper der Pflanze ringförmig umgiebt. So bleibt dem Stamme der Zweisamenlappigen eine fortwährende Verdickung im ganzen Umkreise und eine stete Erweiterung der Gefäßbündel eigen. Auf dem Querschnitte erscheinen die Gefäßbündel als kreisförmig angeordnete, länglichrunde oder keilförmige Bündel, welche durch eine oder mehrere Reihen von tafelförmigen Parenchymzellen getrennt werden, die von dem Cambium aus nach dem Marke der Pflanze verlaufen und **Markstrahlen** heißen. Das Gefäßbündel theilt sich bei seiner weiteren Vermehrung nicht unmittelbar, wie bei den Einsamenlappigen, sondern wo ein Ast, ein Zweig, oder ein Blatt aus dem Stamme hervortritt, da wird von dem Cambium des Gefäßbündels aus für die entstehenden Pflanzentheile durch Zertheilung des ersteren ein neues Gefäßbündel gebildet. In dem Gefäßbündel der Zweisamenlappigen finden sich alle Arten der anfänglich genannten Zellen; nur bei den zapfentragenden oder Nadelholzbäumen treffen wir einzig und allein mit Tüpfeln versehene Holzzellen (Fig. 189).

Die Zellen des Holzgewebes sind durch Längstheilung aus ihren Cambiumzellen entstanden. Sie sind von Anfang an langgestreckt und berühren sich in jugendlichem Zustande entweder mit rundlichen oder ebenen Endflächen. Bleiben dieselben in diesem Zustande stehen, ohne sich sehr in die Länge zu strecken, so bilden sie das sogenannte **Holzparenchym**. Findet dagegen eine bedeutende Längenausdehnung statt, so drängen sich die Zellen der einen Schicht zwischen diejenigen der darüber und darunter liegenden Schichten, indem sich ihre Enden zugleich zuspitzen, und es entstehen so die eigentlichen **Holzzellen**. Die Wandungen derselben sind meist sehr stark verdickt und zeigen häufig eine spiralige Anordnung der Verdickungsschichten, die nicht selten in die poröse und tüpfelförmige übergeht. Holz.

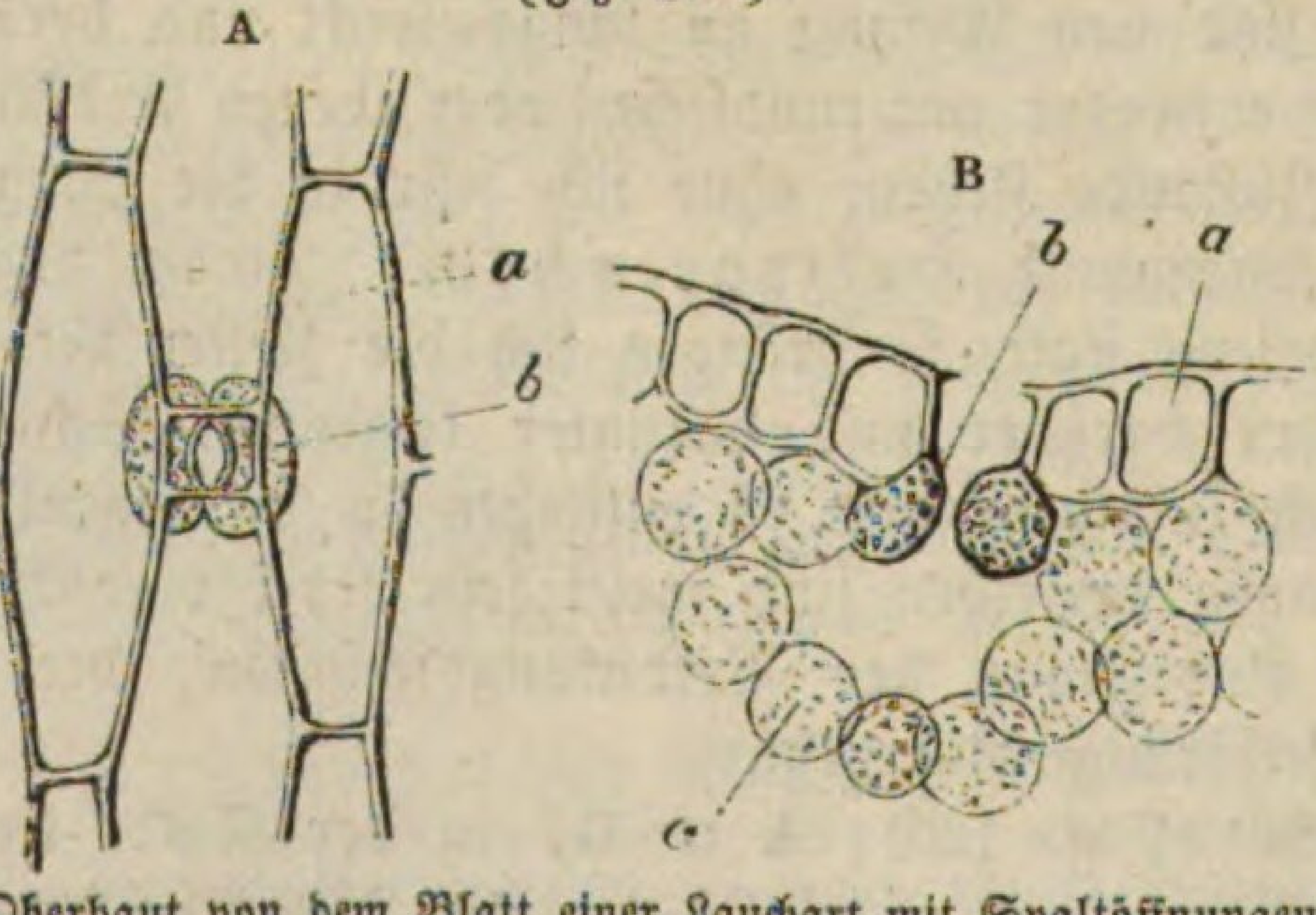
Die **Bastzellen**, welche (Fig. 182, A u. B) in der Rinde liegend verschieden gestaltete Bündel bilden und ebenfalls aus der Längstheilung von Cambiumzellen hervorgehen, sind, obwohl anfänglich von ziemlich kurzer, Bast.

spindelförmiger Gestalt, oft noch bedeutender in die Länge gestreckt, wie die Holzzellen. Die Verdickungsschichten, welche meistens sehr fein gewundene Spiralwandungen, manchmal auch Poren, niemals Tüpfel zeigen, sind oft so bedeutend entwickelt, daß der innere Raum der Zelle beinahe völlig verschwindet. Auf die Wichtigkeit des Bastgewebes für den menschlichen Haushalt wurde schon früher hingewiesen, und werden wir später weitläufiger über seine Anwendung sprechen.

Oberhaut. Das Oberhautgewebe bildet die äußerste Schicht des Pflanzengewebes. Den niederern Pflanzen, den Algen, Pilzen und Flechten, fehlt es gänzlich. Erst bei den Laub- und Lebermoosen erscheint es, wenn auch nur auf einzelne Theile beschränkt; fehlt aber von diesen aufwärts nirgends. Je nach ihrem Vorkommen, in der Luft, im Wasser, oder ingeschlossen en Höhlen, je nach den verschiedenen, ihr zukommenden Funktionen erlangt die Oberhaut eine verschiedene Ausbildung. Es werden demgemäß drei Arten des Oberhautgewebes unterschieden: die eigentliche Oberhaut oder Epidermis, das Epithelium und das Epiblema.

Das Epithelium, als Grundlage der beiden anderen Modifikationen, entsteht aus dem Cambium und sondert sich aus diesem nach der Außenseite der Pflanze in Form von äußerst zartwandigen Zellen ab, die sich eng aneinanderlegen und keinerlei Oeffnungen zwischen sich lassen. Zur Aufnahme der Nahrung von Außen bestimmt, sind die Epithelialzellen stets mit Saft erfüllt. Entwickeln sich dieselben in Berührung mit Wasser, oder unter der Erde weiter, so geht daraus das continuirliche Oberhautgewebe hervor, welches den Namen Epiblema erhält und als äußerste Schicht der Wurzeln erscheint. Geht dagegen die weitere Ausbildung der Epitheliumzellen in Berührung mit der Luft vor sich, so entsteht die eigentliche, aus einer oder zwei Zellschichten bestehende Oberhaut oder Epidermis mit ihren verschiedenen Anhängseln, den Haaren, Schuppen, Drüsen. Die Zellen der Epidermis zeichnen sich durch, nach Außen stark verdickte Wandungen aus und nehmen bei verschiedenen Pflanzen, und je nach ihrer Ernährungsweise, sehr verschiedene Formen an. Die Oberhaut, offenbar bestimmt, die zu rasche Verdunstung an der Oberfläche der Pflanzen zu verhüten, würde ebenso die Aufnahme gas- und dunstförmiger Nahrungsmittel von Außen und die Ausscheidung der im Innern der Pflanze abgeschiedenen, luftförmigen Stoffe verhindern, wäre nicht durch eine bestimmte Anordnung ihrer Zellen für diese Verrichtungen Sorge getragen. Wo dieselbe nämlich auf Blättern und jungen Zweigen erscheint, in denen ein Austausch der Stoffe des Pflanzeninnern mit der Außenwelt stattfindet, da ist sie an gewissen Stellen mit Lücken oder sogenannten Spaltöffnungen (Fig. 202) versehen, welche, mit den Intercellulargängen des Blattparenchyms in Verbindung, jenen vermitteln. Unterhalb der Epidermis bildet sich an solchen Stellen ein größerer, leerer Raum, die sogenannte Athemhöhle, die nach Außen in der Regel durch zwei Zellen verschlossen ist.

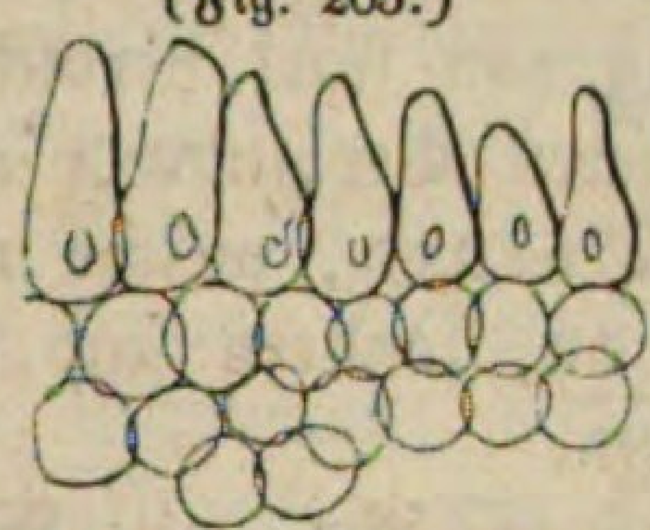
(Fig. 202.)



Oberhaut von dem Blatt einer Lauchart mit Spaltöffnungen.
A Längsschnitt. B Querschnitt.
a Oberhautzellen; b Spaltöffnungszellen.

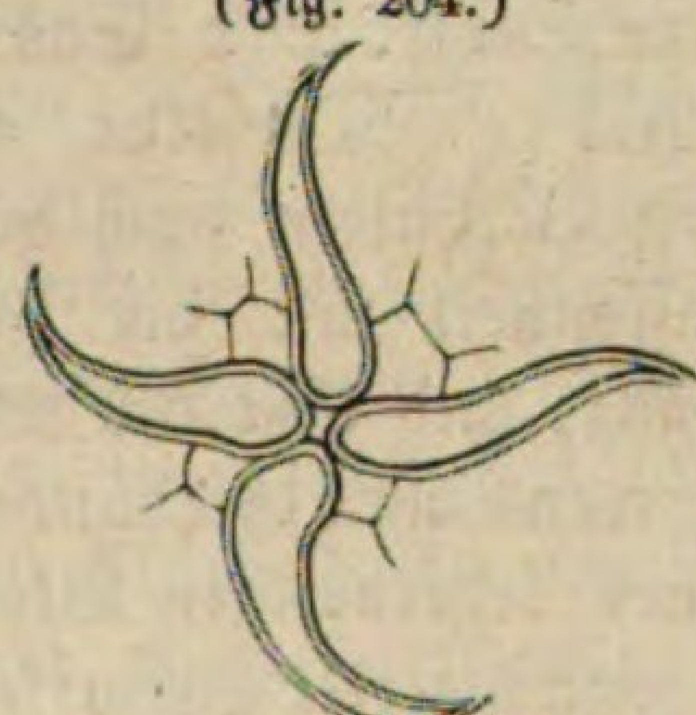
Die Wandungen dieser Zellen sind nie sehr stark verdickt und lassen bei einer halbmond- oder nierenförmigen Gestalt eine Oeffnung zwischen sich, vermittelst welcher die Aufnahme gas- und dunstförmiger Stoffe von Außen, sowie deren Abscheidung aus dem Innern unterhalten wird. Spaltöffnungen finden sich nie an den unter Wasser wachsenden Blättern und Zweigen, dagegen an allen denjenigen, welche in der Luft vegetiren, und sind meist an der Unterseite, seltener an beiden Blattflächen vorhanden. Bei Blättern, welche auf dem Wasser schwimmen, wie z. B. bei der auf unseren Teichen häufig vorkommenden weißen Seerose, sind die Spaltöffnungen nur auf der oberen Blattfläche entwickelt. Ist die innerste Verdickungsschicht der Oberhautzellen abgelagert und die Cuticula ausgeschieden, so hört die Entwickelungsfähigkeit der Epidermis auf. Wo dieselbe jedoch an gewissen Stellen, entweder in einzelnen Zellen oder in Gruppen von mehreren Zellen ihre Entwickelungsfähigkeit behält, kommen diejenigen Gebilde zum Vorschein, welche als Anhängsel bezeichnet werden. So entstehen durch Ausdehnung der nach Außen gewendeten Wandung einzelner Oberhautzellen die **Papillen** (Fig. 203), welche den Blumenblättern mancher Pflanzen (dreifarbiges Veilchen oder Stiefmütterchen) den sammtartigen Glanz, den jungen Wurzeln ihr haariges Ansehen verleihen. Geht die Ausdehnung in die Länge noch weiter, so werden die Papillen zu einzelligen Haaren, welche sich oft bedeutend über die Oberhaut erheben. Die Haare bilden höchst mannigfaltige Formen, indem sie an ihrem oberen Ende anschwellen, sich ausbreiten, auf die verschiedenste Weise verästeln, oder zu mehreren gruppiren. So bilden z. B. auf dem Kelche der Malvenarten vier bis sieben einfache Haare sternförmige Gruppen (Fig. 204), während die einzelligen Haare mancher Blätter in ihren vielfachen Verästelungen die zierlichsten Gestalten darbieten (Fig. 205). Entstehen in den ursprünglich über die Oberhaut hervorgetretenen Zellen durch Theilung neue Zellen, die sich wieder in die Länge strecken, so gehen daraus die zusammengesetzten oder mehrzelligen Haare hervor, welche, je nach der Anordnung der einzelnen Zellen, sehr verschiedene Formen annehmen. Eine eigenthümliche Abart der zusammengesetzten Haare bilden die Brennhaare (Fig. 206). Hier erhebt sich gewöhnlich ein Theil der Oberhaut warzenförmig über die Oberfläche und umfaßt den Grund einer einzelnen, in die Länge gestreckten Zelle. Diese in dem umfaßten Theile sehr zartwandig, in dem oberen, sich zuspitzenden Theile dickwandiger, endigt in ein, mit einer äußerst spröden, leicht abbrechenden Stachelspitze

(Fig. 203.)



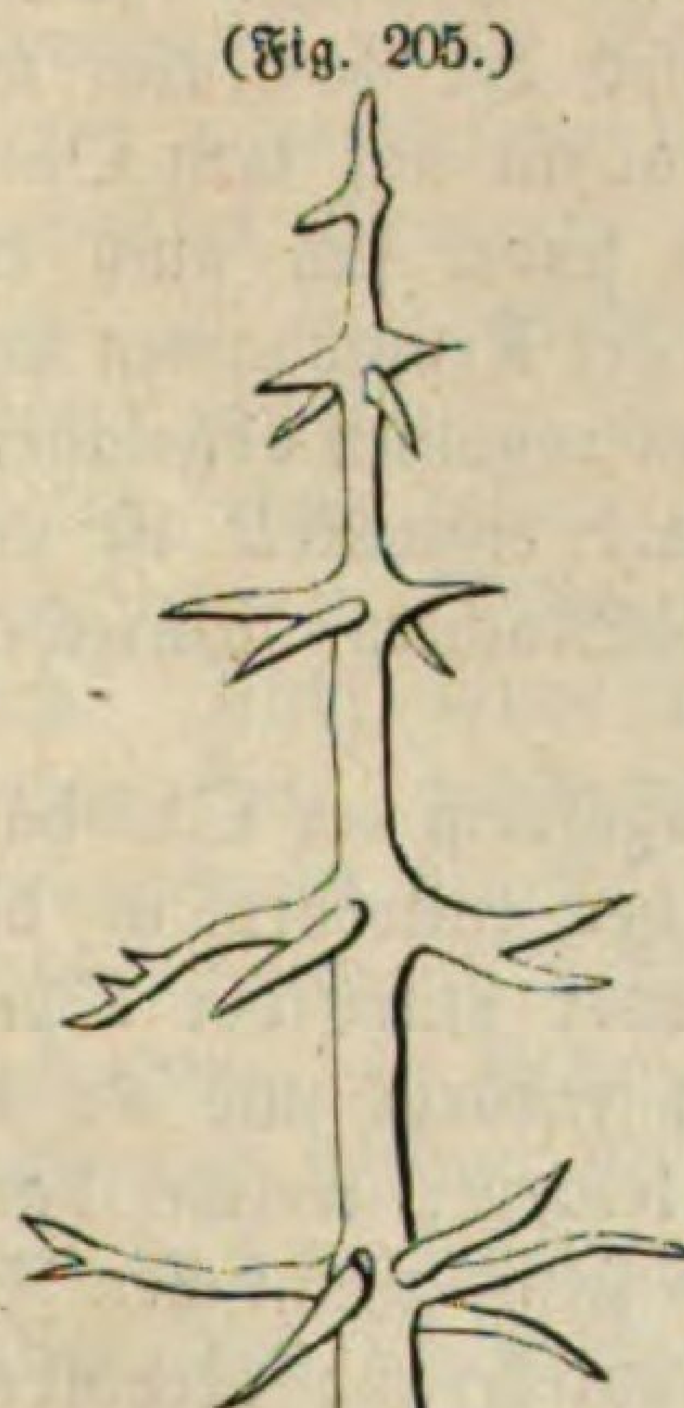
Querschnitt aus dem Blumenblatt des dreifarbigen Veilchens (Stiefmütterchen).

(Fig. 204.)



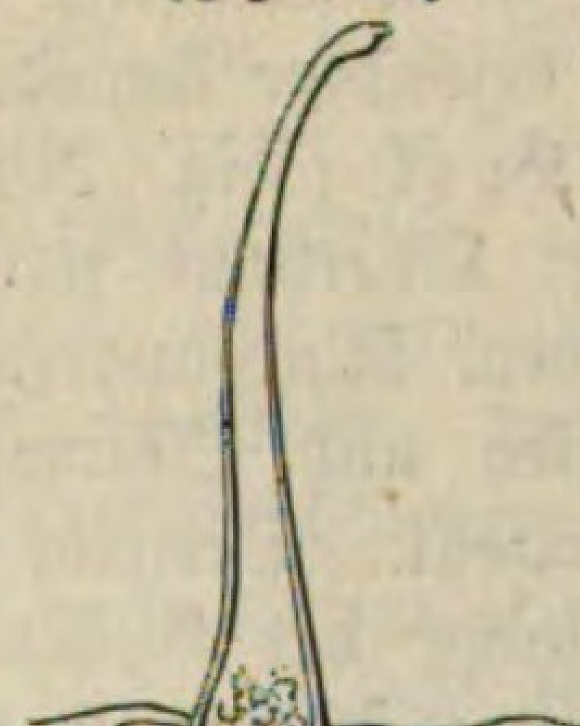
Haare von dem Kelche einer Malve.

(Fig. 205.)



Oberer Theil eines baumförmig verästelten Haares von dem Blatt der Alternanthere (nach Schleiden).

(Fig. 206.)



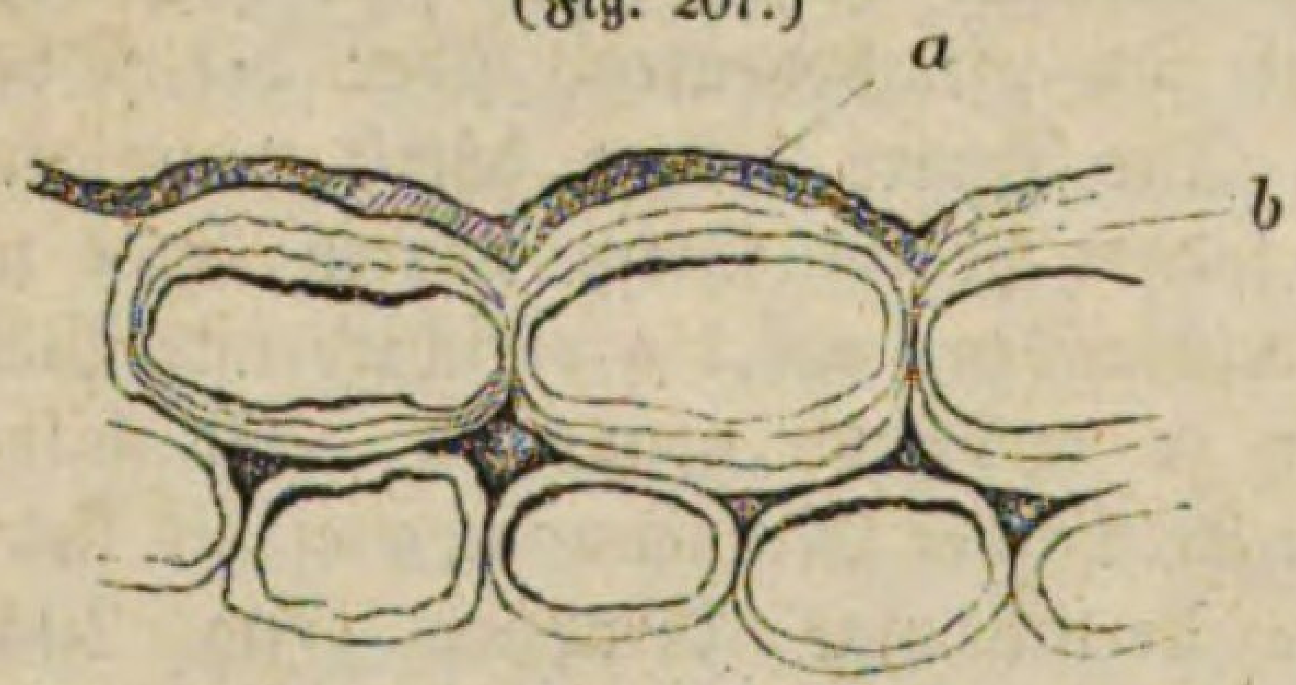
Brennhaar der gewöhnlichen Nessel.

versehenes Knöpfchen. In diesem Baue liegt der Grund zu den empfindlichen Verletzungen, welche die Brennhaare auf unserer Haut hervorrufen. Wird ein solches Brennhaar etwas unsanft berührt, so bringt die Spitze desselben in die Haut, bricht ab, und der durch die Berührung hervorgebrachte Druck auf den untern, angeschwollenen Theil des Haares treibt etwas von dem darin angesammelten giftigen Inhalte hervor und in die durch die Spitze verursachte kleine Wunde. So geschieht die Verletzung durch unsere gewöhnliche Nessel, welche in den heißen Climaten weit gefährlichere Verwandte besitzt, deren Verwundungen oft wochen- und monate-, ja jahrelange unerträgliche Schmerzen zur Folge haben.

Zu den Anhängseln der Oberhaut gehören außerdem die *Drüsen* und *Schuppen*, welche nichts Anderes sind, als zusammengesetzte Haare, mit einem einzelligen Stielchen und einem kugelförmigen, oder in die Fläche ausgebreiteten Köpfchen. Die *Borsten* sind sehr stark verdickte und verholzte Haare. Die *Stacheln*, welche aus einer Vereinigung von stark verdickten Zellen bestehen, stehen mit der Oberhaut in keiner engeren Verbindung und lassen sich deßhalb leicht von derselben trennen. Die *Dornen*, welche man wohl sonst hier aufführte, gehören nicht der Oberhaut an, sondern sind als eigenthümlich veränderte Aeste oder Zweige zu betrachten.

Ueber der Oberhaut und dieselbe auf ihrer ganzen Fläche, mit Ausnahme der Spaltöffnungen, überziehend, findet sich ein eigenthümlicher, von den Epidermiszellen ausgesonderter, meist verhärteter Stoff: die *Cuticula* (Fig. 207). Dieselbe ist ihrem chemischen Verhalten nach von gleicher Beschaffenheit wie die Intercellularsubstanz, und läßt sich sehr leicht erkennen, wenn man den dünnen Querschnitt eines lederartigen Blattes mit ziemlich concentrirter Schwefelsäure behandelt. Sie bleibt dann als ein braunes Häutchen zurück, während die Zellen aufgelöst werden. Von Aetzkali wird die Cuticula, wie die Intercellularsubstanz gelöst. Sie ist indessen nicht allein auf dem Oberhautgewebe der Blätter und Zweige verbreitet, sondern findet sich auch auf den Keimkörnern oder Sporen der Kryptogamen und auf dem Blüthenstaube der Phanerogamen abgelagert, wo sie in der Regel sehr stark entwickelt ist und in sehr zierlichen Formen von Stacheln, Wärzchen, Leisten u. s. w. auftritt.

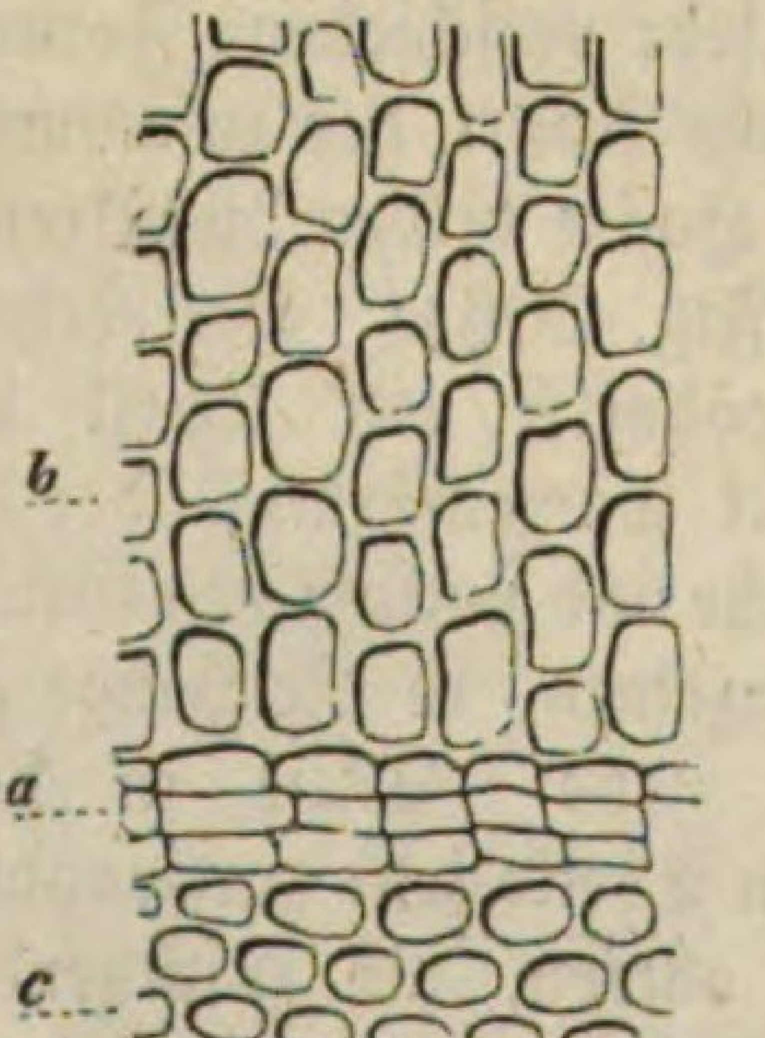
(Fig. 207.)



Querschnitt durch den Stengel von dem gemeinen Seifenkraut (Saponaria officinalis). a Cuticula; b Oberhautzellen.

Eine besondere Umwandlungsform der Oberhaut ist der *Kork* (Fig. 208), der entweder in den Zellen der Oberhaut selbst, oder unter der Oberhaut in dem Rindenparenchym entsteht und an älteren Aesten und Stämmen letztere, welche dann abstirbt, ersetzt. Derselbe ist in seiner chemischen Zusammensetzung der Cuticula ähnlich und verhindert wie diese den Austausch der gas- und dunstförmigen Substanzen. Er entsteht durch Theilung seiner Mutterzellen und bildet ein aus mehreren Reihen

(Fig. 208.)



Korkgewebe des Feldahornes. a korkbildende Zellen; b ausgebildete Korkzellen; c Rindenzellen.

tafelförmiger Zellen bestehendes Gewebe, in welchem stets die äußeren oder älteren Reihen absterben, während in der jüngsten neue Korkzellen entstehen. Nach der Beschaffenheit seiner Zellen unterscheidet man den gemeinen Kork und das Periderma oder den Lederkork. Die Zellen des ersteren sind gewöhnlich schwächer verdickt, als die des letzteren; dagegen bildet derselbe weit dickere Schichten als dieser. Sehr entwickelt findet sich der gemeine Kork an der Korkeiche, wo er, wie an unseren gewöhnlichen Korkstöpseln deutlich zu erkennen ist, ähnliche Streifen zeigt, wie die Jahresringe unserer Waldbäume. In dem Feldahorn, der Korkrüster und allen Bäumen mit weicher, rissiger Rinde findet er sich gleichfalls. Eine weitere Verbreitung als der gemeine Kork hat der aus stärker verdickten Zellen bestehende, nicht so leicht reißende, dehnbare Lederkork. Er findet sich bei allen Bäumen mit glatter Rinde, wie bei der Platane, der Birke, dem Kirschbaume, wo er sich in Blättern ablöst, dann bei der Buche und der Tanne, bei denen er nicht abblättert. Außer diesem normalen Vorkommen des Korkes tritt derselbe immer bei Verletzungen der Rinde auf. Die Wülste, welche an verletzten Stellen von Baumstämmen die alten Wunden umgeben, bestehen aus Kork. Ebenso überkleidet der Kork als braune Flecken die verletzten Stellen der Oberhaut mancher Früchte, z. B. der Pflaumen, Aepfel und Birnen. Auch die äußerste Rindenschicht vieler Wurzelknollen, der Kartoffeln z. B., besteht aus Kork.

Lebensthätigkeit der Zelle.

Wir haben das Entstehen der Zelle verfolgt und den Bau der einzelnen Zellen sowohl als der Gewebe, an deren Aufbau sie theilnimmt, kennen gelernt und wollen zum Schluß noch einen flüchtigen Blick auf die Thätigkeit von Zelle und Gewebe werfen. Die erste Funktion, welche uns hier entgegentritt, ist diejenige, deren Vermittelung die Ernährung bewirkt und das Wachsthum unterhält: die Aufnahme der Nahrungsstoffe. Aus dem Vorausgehenden ist bekannt, daß die Zelle ringsum von einer zusammenhängenden, nirgends mit Löchern versehenen Membran umschlossen wird, welche nur für Flüssigkeiten und Luftarten durchdringbar ist. Als Nahrungsmittel für Zelle und Gewebe können daher nur flüssige, oder in Wasser, als dem allgemeinen Lösungsmittel, gelöste Stoffe, niemals feste Substanzen verwendet werden. Die Aufnahme der Nahrungsflüssigkeit, welche hauptsächlich Kohlensäure und Ammoniak, also Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, dann einige unorganische lösliche Salze enthält, geschieht mittelst des von Dutrochet entdeckten Prozesses der Endosmose und Exosmose. Füllen wir z. B. eine nicht zu enge Glasröhre, welche an einem Ende mittelst einer thierischen Blase verschlossen ist, mit Zuckerlösung und tauchen sie in ein Glas, welches reines, etwa destillirtes Wasser enthält, so haben wir zwei Flüssigkeiten von verschiedenen Dichtigkeiten, die nur durch die Blase von einander geschieden sind. Nicht lange und es findet ein Ein- und Ausströmen beider Flüssigkeiten statt, was wir leicht an dem Steigen des Inhalts der Glasröhre wahrnehmen können. Dies dauert so lange, bis beide Flüssigkeiten gleichen Dichtigkeitsgrad besitzen. Ganz gleiche Erscheinungen bietet die Nahrungsaufnahme der Zellen. Diese enthalten stets eine dichtere Flüssigkeit als die wässerige Lösung der Nahrungsstoffe, und es wird daher die letztere gleichsam in den Hohlraum der Zelle hineingezogen, während zugleich ein kleiner Theil des Zelleninhaltes nach Außen tritt. Sobald die Lösung der Nährstoffe in das Innere der Zelle gelangt ist, unterliegt sie dem Einflusse der in ihr enthaltenen, stickstoffhaltigen Stoffe, welche in steter chemischer Thätigkeit begriffen sind und erstere in den gleichen Zustand versetzen. Auf

diese Weise bilden sich aus der aufgenommenen Kohlensäure, dem Wasser und dem Ammoniak, die verschiedenen stickstofffreien und stickstoffhaltigen Substanzen des Zelleninhaltes. Von diesen werden die ersteren vorzugsweise bei der Ernährung der Zelle verwendet, die letzteren aber dienen theils der Fortdauer des chemischen Prozesses, theils der Neubildung von Zellen. Alle Substanzen, die weder zu dem einen, noch zu dem andern Zwecke verwendet werden, werden entweder auf dem Wege der Exosmose abgeschieden, oder als sogenannte Sekrete in dem Innern der Zellen abgelagert, wie das Stärkemehl, die Krystalle, die Farbstoffe u. s. f. Sobald die Prozesse der Exosmose und Endosmose, sowie die chemischen Umbildungen im Innern der Zelle aufgehört haben, sobald die Zellwände sehr stark verdickt, die Verdickungsschichten verholzt sind und die Zelle nur Luft oder einen homogenen Inhalt, wie ätherisches oder fettes Oel, Harz oder dergleichen führt, ist das Leben derselben erloschen, ist sie als Einzelwesen todt.

Die Thätigkeit der Gewebe beruht auf ganz gleichen Gründen, wie diejenige der einzelnen Zelle. Jedes Gewebe aber hat nach Art seiner konstituirenden Zellen einer besonderen Funktion in dem zusammengesetzten Organismus der Pflanze vorzustehen. In dem Nahrungsgewebe werden vorzugsweise die kohlenstoffreichen Substanzen zubereitet und weiter verarbeitet, während den Cambiumzellen die Verarbeitung stickstoffreicher Verbindungen und die Zellenbildung, dem Oberhautgewebe die Aufnahme der luftförmigen Nahrungsstoffe und der Austausch gas- und dunstförmiger Stoffe des Pflanzeninnern mit der Außenwelt zukömmt. Auf dem ungleichen Werth der Zellen, den verschiedenen Funktionen der Gewebe, beherrscht von einem bestimmten Lebenstriebe, beruht offenbar einzig und allein das Leben der Pflanze. Nur dadurch, daß die eine Zellenart diese, die andere jene Stoffe aufnimmt, daß in der einen die Umbildungen auf diese, in der andern auf jene Weise erfolgen, daß die eine Zellenart der andern bestimmte lösliche Stoffe auf dem Wege der Exosmose und Endosmose entzieht, während sie ihr andere zuführt, wird durch das ganze Innere der Pflanze in bestimmter Weise der Säfteaustausch und damit das Leben unterhalten.

III.

Pflanzenorgane.

Die Zelle vermehrt sich, sie erleidet sowohl nach Form als Zusammensetzung mancherlei Umwandlungen und tritt mit gleichartigen Zellen zu den verschiedenen Geweben zusammen. So entsteht nach und nach aus der höchst einfachen Grundlage die vollkommen entwickelte Pflanze, mit Wurzel und Stengel, mit Zweigen, Blättern und Blüthen. Um hiervon eine klare Vorstellung zu erhalten und zugleich eine Grundlage zu gewinnen für die Unterscheidung der mannigfaltig ausgebildeten Pflanzentheile, welchen man den Namen **Organe** gegeben hat, ist es nothwendig, daß wir das Entstehen der jungen Pflanze von der ersten Zelle an verfolgen. Diese, das sogenannte Embryobläschen, liegt in einer besonderen Höhlung der Samenknospe, in dem Embryosacke eingeschlossen. Nach geschehener Befruchtung beginnt in ihr ein reger Neubildungsprozeß. Es entsteht durch vielfach wiederholte Zelltheilung ein rundes oder eiförmiges Körperchen, das **Embryokügelchen**, (Fig. 209 A, B, C), in welchem nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin der Gestaltungstrieb sich entfaltet. Nach der einen Seite verlängert sich dasselbe in eine kegelförmige oder abgerundete Erhebung, welche die **Wurzelanlage** bildet und an ihrer Spitze auf eigenthümliche Weise fortwächst. Es verlieren nämlich die zuerst entstandenen Zellschichten ihre Entwicklungsfähigkeit und werden auf der Spitze der Wurzelanlage, durch die zwischen ihr und dem Grunde der letzteren neu entstehenden Zellen fortgeschoben. Sie umgeben so den eigentlichen Herd der Neubildung gleich einer schützenden Hülle und bilden die sogenannte **Wurzelhaube**. Nach der entgegengesetzten Seite hin entsteht eine ähnliche Erhebung, welche stets an ihrer äußersten Spitze neue Zellen bildet und so auf eine von der vorigen ganz verschiedene Weise fortwächst. Wir haben es hier mit der Anlage zum Stengel

Wurzelanlage.

Stengelanlage.

(Fig. 209.)



Entwickelung des Embryo von Oenothera biennis.

A Embryokügelchen.
B Weitere Entwicklungsstufe; a Vegetationspunkt, b Anlage der Samenlappen, c Wurzelanlage.
C Noch weiter in der Entwicklung vorgeschrittener Zustand; a u. b wie oben, c Wurzelchen.

zu thun. An diesem Theile der Keimanlage tritt bald eine weitere Erscheinung auf, welche unsere Aufmerksamkeit im hohen Grade verdient. Nahe unterhalb der Spitze der Stengelanlage wird nämlich ein Theil der neu entstandenen Zellen nach Außen gedrängt, während die übrigen in ihrer früheren Lage verharren und fort und fort neue Zellen bilden. So wachsen zur Seite der ersteren eine oder mehrere wulstartige Zellgewebsmassen hervor (Fig. 209 B, b), welche sich von den anfänglich auftretenden Erhebungen wesentlich unterscheiden. Sie wachsen nicht, wie Wurzel- und Stengelanlage, an ihrer Spitze, sondern am Grunde, d. h. an demjenigen Theile fort, welcher mit der Stengelanlage in Verbindung steht. Diese Erhebungen sind die ersten Blattanlagen und bilden sich im Laufe der Entwicklung zu den Kotyledonen oder Keimblättern aus. Hie und da bleibt die Keimpflanze auf dieser Stufe der Entwicklung stehen, meistens aber werden bei fortdauernder Erhebung der Stengelanlage noch zwei oder mehrere Blattanlagen gebildet und es entsteht das sogenannte Federchen (plumula). Zu diesem Zeitpunkte tritt die Samenreife ein und es beginnt eine Pause in dem Entwicklungsgange der Keimpflanze, die je nach Umständen kürzere oder längere Zeit dauern kann.

Blattanlagen.

Die Entwicklungsgeschichte bietet uns somit einen trefflichen Anhaltspunkt zur Unterscheidung der einzelnen Pflanzentheile. Aus drei, wesentlich verschiedenen, formenbildenden Prozessen sehen wir drei ebenso verschiedene Grundorgane hervorgehen. Die Wurzel wird charakterisirt durch Spitzenwachsthum bei verhülltem Vegetationspunkt, unter dessen Spitze demgemäß nie Blätter entstehen. Der Stengel ist das Organ mit unbegrenztem Spitzenwachsthum bei freiem Vegetationspunkt, unter dem sich die Blätter entwickeln. Das Blatt endlich nimmt seinen Ursprung stets unterhalb des Vegetationspunktes vom Stengel; seine Spitze ist der älteste Theil; es wächst bei begrenztem Wachsthum nur am Grunde fort.

Wurzel und Stengel faßt man unter dem Namen Achsenorgane zusammen, während das Blatt als Seitenorgan betrachtet wird.

Die Blüthe ist wesentlich aus dem Vereine von eigenthümlich entwickelten Stengel- und Blattorganen hervorgegangen und müßte zum Theil bei jenen, zum Theil bei diesen betrachtet werden. Der Uebersichtlichkeit halber werden wir dieselbe jedoch sammt Samen und Frucht gesondert betrachten.

Wurzel.

Die Wurzel, welche, wie wir gesehen haben, schon theilweise im Embryo angelegt ist, verharrt nach der Samenreife, wie der ganze Keimling, einige Zeit lang im Zustande der Ruhe. Erst dann wenn der Same, der mit seinen Decken den Keimling wie mit schützenden Hüllen umgiebt, in solche Verhältnisse gelangt, welche den letztern zu neuem Leben erwecken, regt sich auch in ihr der neue Lebenstrieb. In der Wurzelanlage beginnt der unterbrochene Zellenbildungsprozeß von neuem wieder und es entwickelt sich dieselbe zu der eigentlichen Wurzel.

Sie wächst nun in einer der des Stammes entgegengesetzten Richtung, aber sonst ganz auf gleiche Weise wie dieser, indem sie sich nicht allein durch Zellenbildung an ihrem von der Wurzelhaube bedeckten Vegetationspunkte in die Länge streckt, sondern vermöge eines Ringes von fortbildenden Geweben auch stets an Dicke zunimmt. Man unterscheidet an ihr ein mehr oder weniger entwickeltes Mark, einen Gefäßbündelkreis und eine Rindenschicht. Die Oberhaut (Epiblema) der letzteren besteht aus papillösen Zellen, den sogenannten Wurzelhaaren. Nach einiger Zeit sterben diese jedoch ab und veranlassen das Abblättern jener, ohne daß jedoch eine eigentliche Kork- oder Borkenbildung

eintritt. Selten bleibt die Wurzel unverästelt, sondern sie verzweigt sich in verschiedener Weise. Wird die Verästelung so stark, daß die ursprüngliche Wurzel an Größe von den neugebildeten Wurzelästen erreicht oder übertroffen wird, so läßt sich dieselbe später gar nicht mehr erkennen. Bleiben aber die Wurzeläste in ihrer Größe gegen die anfängliche Wurzel zurück, so erscheint sie als sogenannte Haupt- oder Pfahlwurzel. Die Wurzeläste oder Seitenwurzeln entstehen wie die Hauptwurzel aus einer warzenförmigen Zellenmasse, welche ihren Ursprung in dem fortbildenden Gewebe der Hauptwurzel nimmt. Diese Wurzelanlagen sowohl als die des Embryo hat man unter dem Namen der Wurzelknospen zusammengefaßt. Von den Stammknospen unterscheiden sie sich durch ihren verdeckten Vegetationspunkt und dadurch, daß sie unter keinerlei Verhältnissen Blätter zu entwickeln vermögen. Von der Wurzelknospe des Embryo oder der Hauptwurzelknospe unterscheidet man die späteren als Seitenwurzelknospen. Letztere entstehen indessen nicht allein an der Hauptwurzel, sondern auch an dem Stamme, und zwar entweder unter besonderen, zufälligen oder absichtlich durch Cultur hervorgerufenen, begünstigenden äußeren Verhältnissen, oder auf gesetzmäßige Weise. In letzterer Weise entstehen z. B. die Wurzeln der keimenden Gräser, Palmen u. s. w. Die Hauptwurzel stirbt bei diesen Gewächsen nämlich schon sehr frühe ab und kommt gar nicht zur Entwicklung. Statt ihrer aber entstehen bei der Keimung eine oder mehrere Nebenwurzeln aus Wurzelknospen, welche innerhalb des Embryo liegen und bei ihrer Entwicklung, wie die an dem Stengel oder der Hauptwurzel entstehenden Nebenwurzeln, das Gewebe desselben durchbrechen müssen. Durch begünstigende äußere Verhältnisse entstehen Nebenwurzeln an (in oder) auf dem Boden befindlichen, noch ganz oder theilweise mit dem Hauptstamm verbundenen Zweigen, so z. B. bei unseren Ablegern und Stecklingen.

Die Wurzel versieht in der Regel eine doppelte Funktion. Sie befestigt die Pflanze in ihrem Mutterboden und führt ihr aus demselben einen Theil ihrer Nahrung in Form von aufgelösten organischen und unorganischen Verbindungen zu. Bei manchen Pflanzen indessen hat sie nur eine dieser Funktionen zu erfüllen. So haben z. B. die, bei den tropischen Orchideen und andern, der heißen Zone angehörigen Pflanzen, vorkommenden Luftwurzeln, ferner die Wurzeln der im Wasser schwimmenden Pflanzen nur für die Ernährung zu sorgen.

Zur Pflanzennahrung können nur Flüssigkeiten, oder feste Substanzen nur insoweit dienen, als sie verflüssigt, d. h. aufgelöst sind. Die Aufnahme selbst geschieht stets auf dem Wege der Endosmose. Daher können sich bei der genannten Funktion auch nur solche Parthieen der Wurzel betheiligen, welche wesentlich aus unverholzten, noch jugendlichen, zartwandigen Zellen bestehen. Die älteren Theile der Wurzeln sind demgemäß nie bei der Nahrungsaufnahme betheiligt. Es wird dieselbe immer nur durch die feinsten und letzten Verzweigungen vermittelt, welche noch mit den papillenartig entwickelten Zellen der Oberhaut bekleidet sind. Von dieser Thatsache kann man sich auf das Genaueste durch die Beobachtung überzeugen, daß eine Pflanze, welche im Wasser steht, unfehlbar vertrocknet, wenn ihre Wurzelspitzen nicht mehr von demselben bedeckt werden.

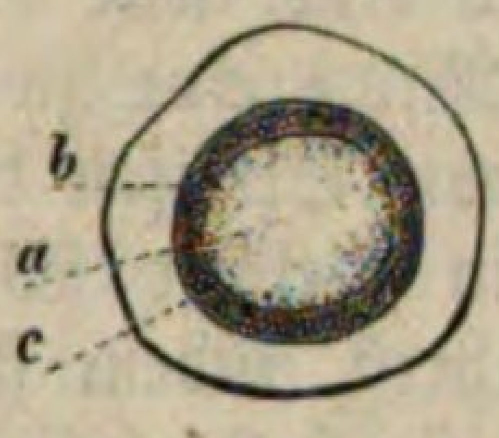
Der Stengel findet sich, wie wir gesehen haben, gleichfalls schon in dem Keime angelegt, und zeigt unter seiner Spitze die ersten Blattanlagen. Sobald der Keimling aus seinem Ruhezustand tritt und zu keimen beginnt, setzt sich in dem Vegetationspunkt der Stammanlage der beschriebene Entwicklungsprozeß Stengel, Stamm.

fort und es entsteht aus der Stammknospe der Stamm. Jenachdem dieser Prozeß der Umwandlung der Stammknospe in das Stengelorgan nur einen Sommer zur Vollendung braucht, oder sich eine Reihe von Jahren hindurch nach der Winterruhe in gleicher Weise wiederholt, unterscheidet man einen einjährigen (Stengel im engeren Sinne), oder perennirenden Stengel (Stamm). Unter dem Vegetationspunkte des Stammes brechen stets die Blätter hervor. In dem Winkel, welchen diese mit dem ersteren machen, in der sogenannten Blattachsel, entstehen durch einen, von dem fortbildenden Gewebe ausgehenden Zellenbildungsprozeß Knospen. In ihnen finden ähnliche Bildungsvorgänge statt, wie in der Stammanlage des Keimes, sie entwickeln, wie diese, neue Achsen und neue Blätter. Diese Knospen, Achsilarknospen genannt, geben entweder Veranlassung zu der Verästelung des Stammes, indem aus ihnen die Zweige entstehen, oder sie erzeugen Blüthen, wo sie dann den Namen Blüthenknospen erhalten. Die Zweige werden bei den perennirenden Pflanzen zu Aesten und verzweigen sich selbst wieder auf die angegebene Weise, d. h. vermittelst Achsilarknospen, in mannigfacher Art. Von der Art und Weise dieser Verästelung hängt die äußere Gestalt, der Habitus, oder die Tracht der Pflanze ab, welche namentlich für die Baum- und Straucharten höchst charakteristisch ist.

Stamm und Zweige wachsen in die Länge und zwar zunächst durch Neubildung von Zellen in der Knospe, welche sie an ihrer Spitze tragen und welche man die Haupt- oder Endknospe nennt. Geht diese Neubildung ununterbrochen vor sich, wie es bei den tropischen Gewächsen der Fall sein dürfte, so wachsen die genannten Organe fortwährend und die Endknospe bleibt frei. Wird aber das Wachsthum periodisch unterbrochen, wie es bei unseren ausdauernden Pflanzen während des Winters der Fall ist, so werden die unter dem Vegetationspunkte angelegten Blätter nicht mehr alle regelmäßig ausgebildet, sondern wandeln sich theilweise in Deckschuppen um, welche dicht übereinander liegend die Endknospe sammt den jungen Blattanlagen schützend umgeben. Außerdem trägt ein zweiter Prozeß zum Längenwachsthum des Stammes bei. Diejenigen Parthieen desselben, welche zwischen je zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden, ursprünglich sehr gedrängt stehenden Blättern vorhanden sind und welche man Internodien oder Stengelglieder nennt, fahren ebenfalls noch einige Zeit fort Zellen zu bilden, die sich bei ihrer weiteren Ausbildung in die Länge strecken und so das Längenwachsthum befördern helfen. In diesem Falle sprechen wir von Pflanzen mit entwickelten Stengelgliedern, welche, als ausschließlich den Stamm bildend, nur bei den Zweisamenlappigen vorkommen. Geht die Ausdehnung der Zelle dagegen nur nach der Dimension der Fläche vor sich, so breiten sich die Stengelglieder in die Breite aus, und wir begegnen den Pflanzen mit unentwickelten Stengelgliedern. Diese finden sich bei sämmtlichen Einsamenlappigen, treten indessen auch bei manchen Zweisamenlappigen auf. Die Verlängerung der Stengelglieder geht natürlich nur so lange vor sich, als deren Zellen nicht verholzt sind. Sobald die Verholzung eingetreten ist, nimmt dieselbe ein Ende.

Untersuchen wir nun, in welcher Weise das Wachsen des Stammes erfolgt, und gehen dabei zunächst von den zweisamenlappigen Pflanzen aus. Durchschneiden wir die Endknospe eines Stammes oder eines Zweiges, oder auch die Stammanlage des Embryo, so werden wir auf dem Querschnitt jederzeit drei wesentlich von einander verschiedene Theile des Gewebes unter-

(Fig. 210.)



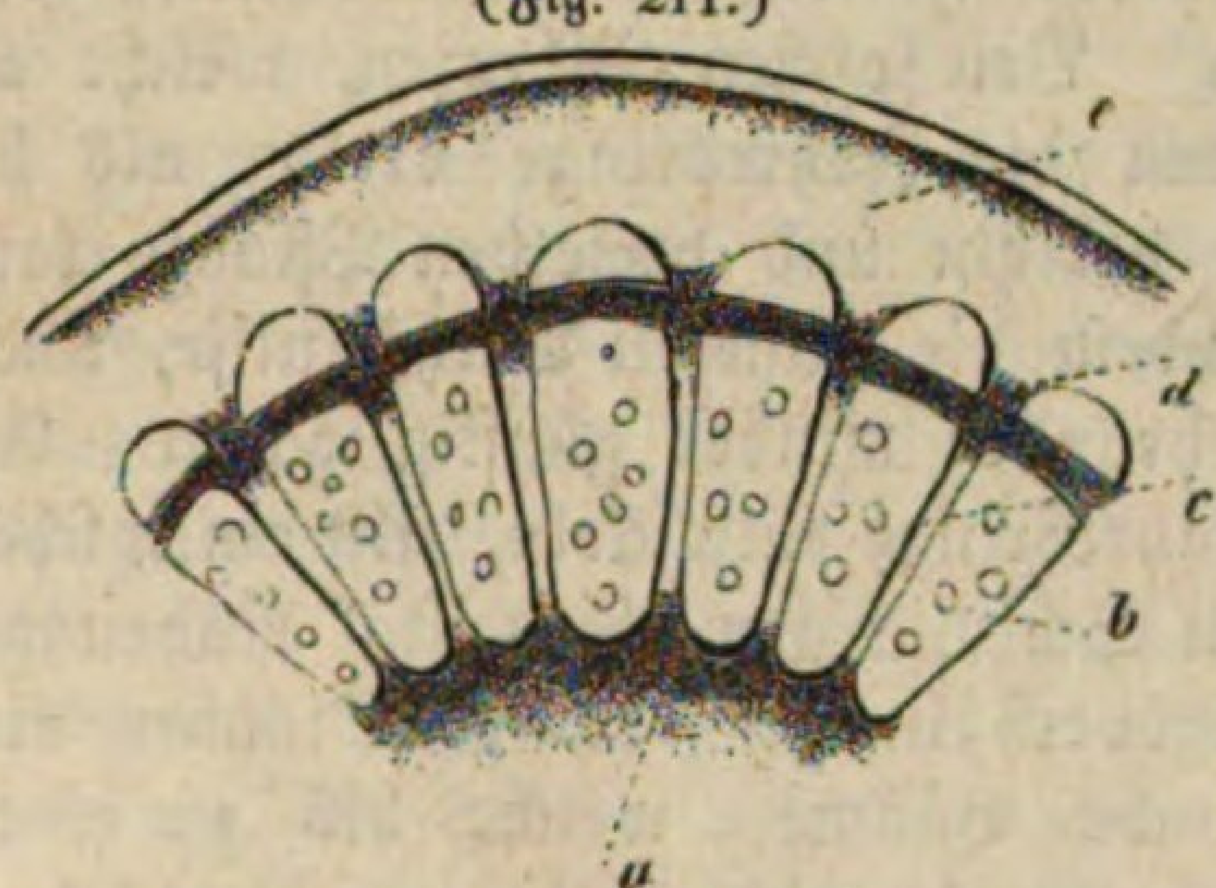
Querschnitt durch den Vegetationspunkt des Kirschbaumes. a Mark; b Cambiumring; c Rindengewebe.

scheiden können: in der Mitte der Achse das Mark (Fig. 210 a), welches aus zartwandigen, ziemlich großen, mit Stärkemehl erfüllten Zellen besteht, dann einen, aus zartwandigen, kleineren, mit stickstoffreichem Saft erfüllten Zellen gebildeten, das Mark umgebenden Ring, das Fortbildungsgewebe (Fig. 210 b), und endlich, diesen umschließend, die aus weiteren Zellen bestehende Rinde (Fig. 210 c). Mark.

Das Dickenwachsthum wird durch das Fortbildungsgewebe vermittelt. Aus ihm entstehen die Gefäßbündel, indem durch den bereits früher geschilderten Zellenbildungsprozeß gegen das Mark hin der Holzring mit seinen Gefäßen und Holzzellen, gegen die Rinde hin der Basttheil des Gefäßbündels entwickelt wird. Da das Cambium des Gefäßbündels, d. h. derjenige Theil desselben, welcher allein fähig bleibt, neue Zellen zu bilden, mit dem Ringe des allgemein fortbildenden Gewebes zusammenfällt, so wiederholt sich die Entstehung neuer Holz- und Bastschichten alljährlich mit der beginnenden Vegetation. So wird der Stamm denn alljährlich nach allen Seiten um die Breite des entstandenen Holz- und Bastringes verdickt.

Um sich diese Verhältnisse klar zu machen, braucht man nur den Querschnitt eines jungen Zweiges zu betrachten. Machen wir z. B. einen solchen durch den einjährigen Zweig des Kirschbaumes (Fig. 211), so finden wir Folgendes: In der Mitte desselben liegt das aus einem großzelligen Gewebe gebildete Mark (Fig. 211 a), dessen Zellen nach dem Umfange des Kreises hin enger werden und durch Chlorophyll grün gefärbt erscheinen. Das Mark umgebend zeigt sich ein Ring von länglichrunden Gefäßbündeln (Fig. 211 b), welche durch schmale, von dem Marke ausgehende Parenchymstreifen, die Markstrahlen (Fig. 211 c), von einander getrennt werden. Jedes Gefäßbündel besteht nach innen aus Holzzellen und Gefäßen, oder dem Holztheile, nach Außen aus einem halbkreisförmigen Bastbündel. Beide werden durch ein grüngefärbtes, zartzelliges Gewebe — das Cambium (Fig. 211 d) des Gefäßbündels — von einander geschieden. Letzteres geht unmittelbar in das Gewebe der von dem Marke bis zu der Rinde (Fig. 211 e) verlaufenden Markstrahlen über und bildet das Fortbildungsgewebe.

(Fig. 211.)



Querschnitt eines einjährigen Zweiges von derselben Farbe. a Mark; b Gefäßbündel; c Markstrahlen; d Cambiumring; e Rinde.

Aus dieser bildungsfähigen Zellgewebsmasse werden sowohl neue Rinden- als Holzzellen entwickelt, so daß sie nach Außen von der jüngsten Generation der ersteren, nach Innen von der jüngsten Reihe der letzteren umgeben erscheint.

Soweit stimmen alle zweisamenlappige Gewächse, sowohl einjährige als perennirende, in den Wachsthumserscheinungen überein. Bei den ausdauernden Gewächsen gehen jedoch im Laufe der Zeit noch weitere Veränderungen vor sich. Sobald das während des Winters unterbrochene Wachsthum mit der Ankunft des Frühlings wieder beginnt, tritt auch in dem reichlich mit Saft erfüllten Fortbildungsgewebe eine lebhafte Neubildung von Zellen auf. Es

entsteht auf der äußeren Seite des vorigjährigen Holzringes eine neue Lage von Holz, auf der inneren Seite des Bastbündels und der Rinde eine zweite Bast- und Rindenlage. Beide werden getrennt durch einen Streifen des, als solches verharrenden, Fortbildungsgewebes. Ganz in gleicher Weise wiederholt sich der geschilderte Prozeß in den folgenden Jahren, indem stets neue Holz- und Rindenlagen gebildet werden. Das durch die Zellenbildung sich auch nach seitwärts ausdehnende Gefäßbündel wird dabei durch später entstehende oder sekundäre, indessen nicht mehr bis zum Marke vordringende Markstrahlen mehrfach zerklüftet. In dem Holzkörper lassen sich die Grenzen der aus dem periodischen Wachsthum hervorgegangenen Schichten, welche die Jahresringe bilden, leicht auffinden. Die Holzzellen zeigen nämlich je nach der Zeit ihres Entstehens während der Vegetationsperiode eine verschiedene Ausbildung. Diejenigen, welche im Frühlinge, also zu der Zeit, wo die Pflanze ihre meisten Säfte zur Entwickelung der neuen Längentriebe und Blätter verbraucht, entwickelt wurden, sind weiter und besitzen weniger verdickte Wandungen. Jene Zellen dagegen, welche während des Sommers entstehen, wo der Längentrieb und die Blätter schon ausgebildet sind, besitzen stärker verdickte Wandungen, da der größte Antheil der Bildungssäfte auf deren Ausbildung verwendet werden konnte. Dem bloßen Auge erscheinen die weiteren, mit Luft erfüllten Zellen heller, die stärker verdickten dunkler gefärbt und es werden dadurch die Grenzen der einzelnen Schichten leicht wahrnehmbar. Aus der Zahl der Jahresringe läßt sich bekanntlich das Alter der betreffenden Pflanze erschließen. Bei solchen Pflanzen, welche ein sehr schnelles Wachsthum besitzen, werden die Jahresringe breiter als bei denen, welche nur langsam wachsen. Ja bei ein und derselben Pflanze kann deren Breite mannigfach wechseln, je nachdem die äußeren Verhältnisse, unter denen das Wachsthum gestanden hat, mehr oder minder günstig waren. Ein frei stehender Baum wird stets breitere Jahresringe entwickeln, als ein solcher, der von anderen dicht umgeben, in vollem Schlusse gewachsen ist. Nahrungsarmer Boden und ungünstige Witterungsverhältnisse bedingen immer eine geringere Breite der Jahresringe. Manche Bäume, welche bis zu einem bestimmten Alter stärker wachsen, dann aber mehr und mehr im Wachsthum abnehmen, lassen breitere Jahresringe im jüngeren, schmälere im älteren Holze beobachten. Selbst nach der Himmelsrichtung kann die Breite ein und desselben Jahresringes verschieden sein. An der Nordseite des Stammes ist dieselbe gewöhnlich schmäler, als an der Südseite. Bei sorgfältiger Beachtung dieser Verhältnisse wird uns die Beschaffenheit der Jahresringe gleichsam zu einer Urkunde, in der wir die ganze Lebensgeschichte eines Baumes niedergelegt finden, wenn wir dieselbe nur zu entziffern verstehen.

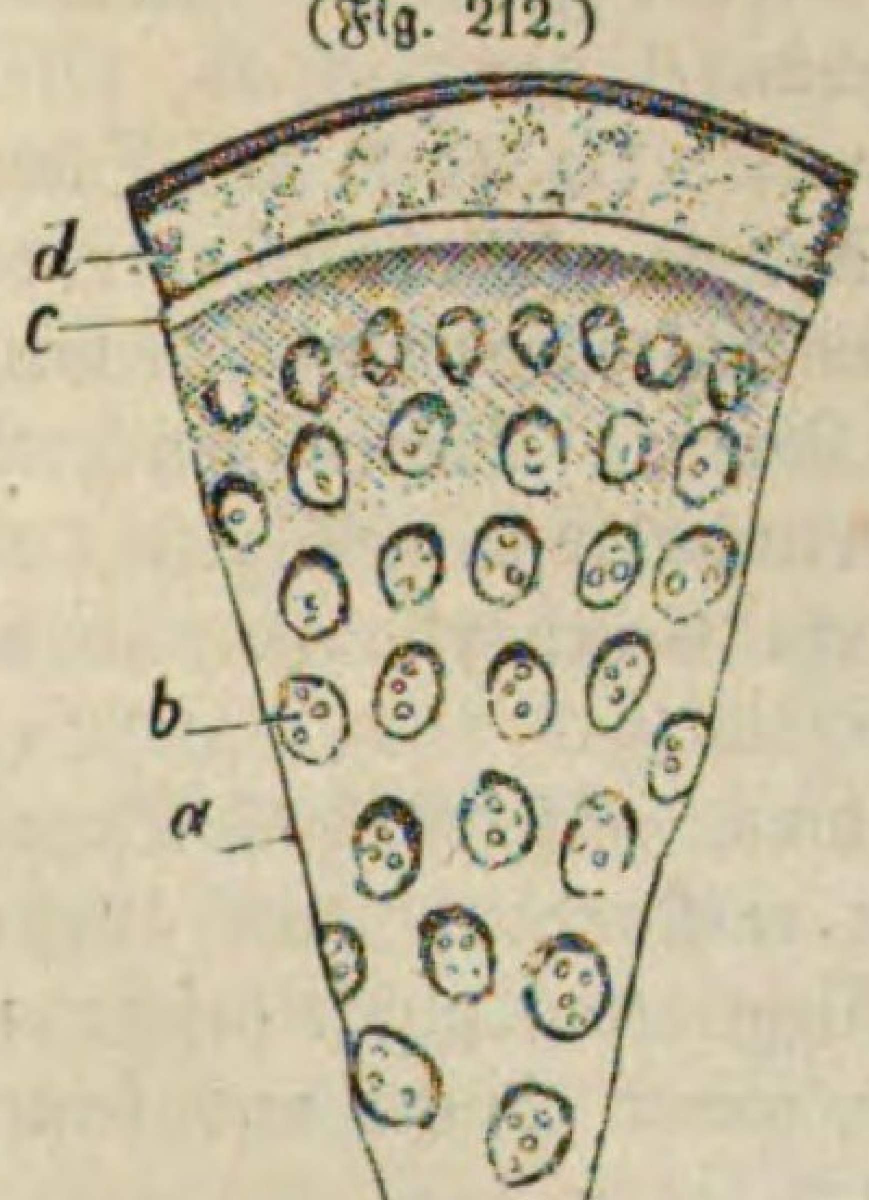
Das Mark, welches in dem Keimling schon vorhanden und ausgebildet ist, wächst nicht mehr durch Zellvermehrung fort; seine Zellen dehnen sich nur nach den drei Dimensionen des Raumes, vorzüglich aber nach der Länge aus. Es besitzt deshalb im Verhältniß zu dem Holzkörper eine sehr geringe Ausdehnung. Sein Gewebe, anfangs sehr saftreich, vertrocknet in höherem Alter und führt nur Luft oder in seinen Zellen abgelagerte, überschüssige Nahrungsstoffe, wie z. B. Stärkemehl, u. a. Mit zunehmendem Alter verschwindet das Mark hie und da theilweise oder auch ganz. Bei einigen Pflanzen wird es von einzelnen Bastzellen durchsetzt, welche nicht selten in jüngerem Alter einen Milchsaft führen, später aber immer verholzen.

Die unmittelbare Umgebung des Markes bildet die älteste Holzschicht, die sogenannte Markscheide. Da bei ihren Zellen eine bedeutende Längenerstreckung stattgefunden hat, so trifft man hier in der Regel Ring- und Spiralgefäße mit sehr weiten Windungen. Die weiter nach außen liegenden Theile des Holzringes enthalten in der Regel nur poröse oder getüpfelte Gefäße, da die betreffenden Zellen, durch Längstheilung aus langgestreckten Cambiumzellen entstanden, nur unbedeutend in die Länge gewachsen sind. Die innersten Schichten des Holzringes, deren Zellen am stärksten verdickt erscheinen, sind die härtesten; sie heißen Kernholz. Die jüngeren, weniger verholzten Schichten, deren Markstrahlen noch Saft führen, sind weicher und heißen Splint. Holz.

Die Rinde besteht aus einer älteren, schon im Embryo gebildeten, nicht von Markstrahlen durchsetzten, unmittelbar von der Oberhaut bedeckten und einer jüngeren, aus dem fortbildenden Gewebe entstandenen, von Markstrahlen durchzogenen Schicht. Nur in der letzteren entstehen Bastzellen. Zwischen der ersteren und der Oberhaut bildet sich der Kork, welcher später die abgestorbene Epidermis ersetzt. Entsteht auch innerhalb der zweiten Rindenschicht Kork, so sterben, wegen des unterbrochenen Säftezutritts von innen her, die außerhalb desselben gelegenen Theile der Rinde ab und es entsteht die Borke, welche die Stämme unserer meisten Waldbäume bedeckt. Rinde.

Gehen wir nun zu dem Dickenwachsthum der einsamenlappigen Gewächse über, so werden wir finden, daß dieses in ganz anderer Weise vor sich geht, wie das der zweisamenlappigen. In der Stammknospe des Embryo finden wir ganz dieselben Elemente, wie bei den letzteren: Mark und Rinde, getrennt durch einen Ring von Fortbildungsgewebe, in welchem die ersten Gefäßbündel entstehen. Sobald aber die einsamenlappige Pflanze weiter in ihrem Wachsthume vorgeschritten ist und mehrere Blätter angelegt hat, tritt an einem Stengelquerschnitt eine wesentliche Verschiedenheit hervor. Die Gefäßbündel sind nicht mehr regelmäßig, kreisförmig angeordnet, sondern stehen in unbestimmter Ordnung zerstreut in dem Zellgewebe des Stengels. Nach Außen erscheinen sie dichter gedrängt und sind von kleinerem, nach Innen weniger genähert und von größerem Durchmesser (Fig. 212). Auf diese Weise erscheint das Mark nicht deutlich von dem übrigen Theile des Stengels abgegrenzt, da eben die Markscheide der Zweisamenlappigen fehlt. Auch die Rinde ist keineswegs so scharf von dem Holzkörper geschieden, wie bei den letzteren. Die Markstrahlen fallen natürlich ebenfalls weg. Die Gefäßbündel selbst unterscheiden sich streng von denen der Zweisamenlappigen, indem die verschiedenen Modifikationen des Zellgewebes eine ganz andere Anordnung zeigen. Das Cambium liegt stets in ihrer Mitte und wird von den Holz- und Bastzellen umgeben, so daß sie niemals in die Dicke wachsen können. Das Dickenwachsthum des Stammes wird nur durch das, eine gewisse Zeit lang bildungsfähig bleibende, außerhalb der Gefäßbündel liegende Fortbildungsgewebe vermittelt. Aus letzterem entstehen fortwährend neue Gefäßbündel, so daß die nach Innen gelegenen stets als die älteren, die nach

(Fig. 212.)



Querschnitt durch den Stengel von Ophris aranifera. a Parenchym; b Gefäßbündel; c Cambiumring; d Rinde.

(Fig. 213.)



Längsschnitt durch den Stengel von Iris chinensis, um den Verlauf der monokotylen Gefäßbündel zu zeigen (nach Schleiden).

Außen erscheinenden als die jüngeren aufzufassen sind. Erstere verlaufen zu den unteren, oder ältesten, letztere zu den oberen, oder jüngsten Blättern. Der Längsschnitt durch die Mitte des Stengels einer einsamenlappigen Pflanze zeigt deßhalb einen höchst eigenthümlichen Verlauf der Gefäßbündel. Die jüngeren nehmen nämlich zuerst eine schief nach Innen gewendete Richtung und durchkreuzen die älteren Bündel, um dann einen Bogen nach Außen zu machen und in die entsprechenden Blätter auszutreten (Fig. 213).

Die Rinde der einsamenlappigen Gewächse ist stets nur in sehr geringem Maße entwickelt. Hie und da finden sich in derselben Gefäßbündelzweige, welche aus verdickten Zellen bestehen, die man wohl als Bastzellen bezeichnet hat, die wir aber keineswegs mit denen in der Rinde der zweisamenlappigen Gewächse zusammenhalten dürfen.

Bei den Kryptogamen tritt zuerst bei den Moosen ein Stengel auf, der aus Parenchym besteht, welches von einem in der Mitte befindlichen, aus gleichartigen, verdickten Zellen gebildeten Gefäßbündel durchsetzt wird.

Erst bei den höheren Kryptogamen erscheinen aus verschiedenen Elementen gebildete Gefäßbündel. Am nächsten steht dem Stamme der Phanerogamen derjenige der Farrenkräuter (Fig. 214). Derselbe verdickt sich aber nur kurze Zeit, indem das Fortbildungsgewebe schon frühe seine Lebensthätigkeit verliert. Die Gefäßbündel, welche von stark verholzten, braun oder schwarzbraun gefärbten Zellen eingeschlossen, und deren Gefäße stets von dem Cambium des Gefäßbündels umgeben werden (Fig. 214 b), umschließen das Parenchym der Achse in Form eines Ringes. Sie haben gewöhnlich eine bandförmige, auf dem Querschnitt in mannigfacher Weise geschlängelte Gestalt (Fig. 214 a) und hängen entweder zusammen oder werden durch zwischengelagertes Parenchym getrennt. Auch in dem Marke kommen manchmal kleine runde Gefäßbündel vor.

(Fig. 214.)



Querschnitt durch den Blattstiel des Adlerfarren (Pterisaquilina). a Gefäßbündel; b braungefärbte Zellen, welche dieselben umgeben.

Form des Stammes.

Bei allseitig gleichmäßigem Dickenwachsthum wird die Form des Stammes gewöhnlich eine mehr oder weniger cylinderförmige. Sobald aber der Zellenbildungsprozeß an gewissen Stellen seines Umkreises unterbrochen wird, gehen mehr oder weniger unregelmäßige Gestalten hervor. So besitzen z. B. unsere Lippenblüthler vierkantige, manche Schmetterlingsblume geflügelte, andere Pflanzen zweischneidig, noch andere, wie manche Cactuspflanzen, in die Fläche ausgebreitete Stengel.

Blatt.

Das **Blatt** entspringt stets aus dem Stamme. Es ist das Organ, welches, unter dem Vegetationspunkte des ersteren entstanden, seine ältesten Zellen an der Spitze trägt, deßhalb selbst keinen Vegetationspunkt besitzt und nur von solchen Theilen aus wächst, die zwischen seiner Spitze und seinem Anheftungspunkt gelegen sind.

Je nach dem Zeitpunkte ihrer Entstehung und den Funktionen, welche sie zu verrichten haben, kann man folgende Arten von Blättern unterscheiden:

1. Die **Keimblätter** oder **Samenlappen** sind die ältesten, zuerst aus der Achse des Keimlings oder des Embryo hervorgegangenen Blätter, welche bestimmt sind, dem Keimling, sobald er sein selbständiges Leben beginnt, die erste Nahrung zuzuführen. Später, sobald die Bewurzelung der jungen Pflanze eingetreten ist, ohne daß jedoch die eigentlichen Blätter ausgebildet sind, übernehmen sie wohl auch die Zufuhr gas- und dunstförmiger Nahrung.

2. Die **Laubblätter** sind zum Theil schon im Keime unterhalb der Spitze der Stammknospe angelegt, zum größten Theil aber bilden sie sich erst unter der Einwirkung von Licht und Luft. Sie werden von dem, in ihrem Zellgewebe abgelagerten, unter dem Einflusse des Lichtes entstandenen Chlorophyll grün gefärbt. Je nach ihrer Stellung an dem Stengel unterscheidet man wieder unter ihnen als **Wurzelblätter** diejenigen, welche zunächst der Wurzel stehen, als **Stengelblätter** die den Stamm und die Zweige bekleidenden und endlich als **Deckblätter** jene, welche in ihrer Blattachsel eine Blüthenknospe tragen.

3. Die **Nebenblätter**, welche keinesweges bei allen Pflanzen vorkommen, bei anderen sehr früh schon abfallen, sind kleine Blättchen, oder blattartige Organe, welche gewöhnlich zu beiden Seiten des Blattgrundes stehen und in der Regel mit dem Blattstiel verwachsen sind. Bald treten dieselben in Form von kleinen Spitzen und Schuppen, bald aber auch als größere blattartige Ausbreitungen auf, welche Aehnlichkeit mit Blattlappen oder Theilblättchen haben, und hie und da sogar mit einer blattstielartigen Verschmälerung dem Blattstiel angefügt erscheinen.

4. Die **Blüthenblätter** entstehen aus Blüthenknospen und besitzen je nach ihrer Funktion und Stellung an der Blüthenachse verschiedene Ausbildung sowie verschiedene Benennungen, mit denen wir uns bekannt machen werden, sobald wir von der Blüthe handeln.

Die Laubblätter sind Ernährungsorgane und können gleichsam als die Athemwerkzeuge der Pflanzen betrachtet werden, da durch ihre Oberhaut gas- und dunstförmige Stoffe aufgenommen und andere derartige Substanzen abgeschieden werden. Die aufgenommenen Nahrungsstoffe werden dann zunächst in dem Zellgewebe des Blattes verarbeitet und auf dem Wege der Endosmose und Exosmose in das Innere des Pflanzenkörpers übergeführt. Der innere Bau des Blattes entspricht vollkommen seiner Funktion. Dasselbe ist beiderseits begrenzt von einer mit Cuticula überzogenen Oberhaut. In dieser liegen bei den in der Luft lebenden Blättern entweder bloß an der unteren, oder in seltenen Fällen an beiden Seiten die Spaltöffnungen, deren Bau wir bereits kennen gelernt haben. Das Innere besteht aus Parenchym, welches mit Gefäßbündeln durchzogen und je nach dem Vorhandensein der Spaltöffnungen in verschiedener Weise angeordnet ist. Befinden sich letztere nur an der Unterseite, so ist das Parenchym an der Oberseite dichter gedrängt, aus regelmäßigeren Zellen zusammengesetzt, welche meist senkrecht zur Oberfläche etwas in die Länge gestreckt sind und nur verhältnißmäßig enge Intercellulargänge zwischen sich lassen. Dasjenige an der Unterseite dagegen besteht aus mehr unregelmäßigen, locker miteinander vereinigten Zellen, welche größere oder kleinere Höhlen und Lücken zwischen sich lassen. Letztere stehen mit den Spaltöffnungen und sohin mit der äußeren Luft in steter Verbindung. Umgekehrt ist die Anordnung da, wo sich nur an der oberen Seite Spaltöffnungen finden, wie bei den auf dem Wasser schwimmenden

Blättern. Bei Blättern endlich, die beiderseits Spaltöffnungen besitzen, ist gar kein Unterschied in der Anordnung des Parenchyms zu bemerken. Sämmtliche Parenchymzellen des Blattes sind in der Regel mit Chlorophyll angefüllt, welches demselben seine grüne Farbe verleiht. Diese erscheint nur an der Seite matter, wo sich die Spaltöffnungen finden, weil die zwischen den Zellen befindlichen Lücken mit Luft erfüllt sind.

Bei den im Wasser untergetauchten Blättern findet sich stets eine Oberhaut ohne Spaltöffnungen. Das Parenchym, ebenfalls mit Chlorophyllkörnchen erfüllt, ist durch das ganze Innere gleichartig gebildet und besteht aus mehr regelmäßigen Zellen mit schwachen Intercellulargängen. Nur bei manchen, dickeren Blättern finden sich ziemlich regelmäßig angeordnete, durch Zellgewebe geschlossene Lücken, welche aber keinesweges unmittelbar mit dem Aeußeren in Verbindung stehen und sicherlich eine ganz andere Bedeutung haben, als diejenigen der in der Luft lebenden Blätter.

Wenden wir uns nun zu der äußeren Gestaltung der Blätter, so werden wir zunächst finden, daß die Blattanlage bei ihrer fortschreitenden Entwickelung sich vorzugsweise nach zwei Dimensionen ausdehnt, woraus die flächenartige Ausbreitung hervorgeht, die wir als Blattscheibe bezeichnen. Steht die Blattscheibe unmittelbar mit dem Stamme in Verbindung, wie z. B. bei dem Fingerhut rc., so nennen wir das Blatt ein ungestieltes oder sitzendes. Findet sich dagegen am Grunde des Blattes als Uebergangsglied vom Stamme zur Blattfläche eine in die Länge gezogene, walzenförmige, halbwalzenförmige oder rinnenförmige Verschmälerung der Blattfläche, ein sogenannter Blattstiel, so erhält das Blatt den Namen eines gestielten. Auch in der Verbindung des sitzenden Blattes mit dem Stamme lassen sich mancherlei Verschiedenheiten wahrnehmen. Jenachdem nämlich der Grundtheil des Blattes ganz, oder halb, oder auch nur zum Theil den Stengel umfaßt, unterscheidet man ganz- und halbstengelumfassende Blätter. Der Grund des stengelumfassenden Blattes erhält dann den Namen Blattscheide. Diese findet sich vorzugsweise bei den Monokotyledonen, wo der Scheidentheil des Blattes nicht selten ein ganzes Stengelglied umschließt. In manchen Fällen, seltener bei den einsamenlappigen, häufiger bei den zweisamenlappigen Pflanzen, ist der Anheftungspunkt des Blattstieles oder der Grund des Blattes mit einer Gelenkbildung versehen, wodurch das Blatt abgeworfen wird, sobald es seine Lebensthätigkeit vollendet hat, oder sobald im Frühlinge neue Blätter hervorbrechen. Wird das Blattgelenk sehr groß, wie dieses namentlich bei Blättern mit einer Scheide der Fall ist, und bleibt ein Theil desselben in Form einer Erhebung noch stehen, nachdem das Blatt schon abgeworfen ist, so nennt man diese letzteren Blatt- oder Blattstielkissen.

Bei Betrachtung der Blattgestalten haben wir vor allen Dingen zwischen einfachen und zusammengesetzten Blättern zu unterscheiden. Einfach heißt jedes Blatt, dessen Blattstiel nur eine Blattscheibe trägt; zusammengesetzt dagegen ein solches, bei welchem auf einem Blattstiel mehrere Blattscheiben stehen. Letztere zerfallen wieder in gefingerte und gefiederte Blätter. Mit ersterem Namen wird ein Blatt bezeichnet, wenn an dem Hauptblattstiel mehrere getrennte Blattscheiben, die man Theilblättchen nennen könnte, um einen Punkt herum befestigt sind, mit dem letzteren, wenn längs des ziemlich stark verlängerten Hauptblattstieles zu beiden Seiten eigens gestielte Blattflächen sitzen. Bei den gefingerten sowohl, als den gefiederten

Blättern erscheinen je nach der Zahl der Theil- und Fiederblättchen, sowie nach den wiederholten Verzweigungen des Blattstieles eine große Anzahl von Zwischenformen, die wir hier nicht bis ins Einzelne verfolgen können.

In der Anlage sind gefingerte und gefiederte Blätter nicht wesentlich verschieden. Bei beiden Arten entsteht zuerst das mittlere Blatt, als kleine Erhebung, welcher sich nach und nach die zunächst stehenden Blättchen als ähnliche Erhebungen zur Seite anreihen. Erst in ihrer weiteren Ausbildung tritt die Verschiedenheit beider Blattformen hervor. An dem gefingerten Blatte verlängert sich nur der untere Theil des Blattstiels, so daß die Einzelblättchen ihre ursprüngliche Stellung gegen denselben und an seiner Spitze behalten. An den gefiederten Blättern dagegen dehnen sich auch die zwischen den Fiederblättchen befindlichen Theile des Blattstieles aus, wodurch die ursprünglich dicht aneinander gerückten Blättchen von einander entfernt und in zwei Längsreihen angeordnet werden.

Die Gestalt der Blattfläche, mag sie einem einfachen Blatte oder den Theilblättchen eines zusammengesetzten angehören, kann gar mannigfache Veränderungen erleiden. Es kann sich dieselbe nach allen drei Dimensionen des Raumes, nach zweien, oder nur nach einer entwickeln. Wir erhalten so kugelige, eiförmige, flächenförmige, bandförmige, nadelförmige und fadenförmige Blattscheiben. Die flächenförmigen Blätter können ihrer Form nach sein: kreisrund, (Wassernabel, Hydrocatyle vulgaris), eirund, (Sinngrün, vinca major), eliptisch, (Maiblume, Convallaria majalis), lanzettförmig, (Wegerich, Plantago lanceolatus), linealisch, (Leinkraut, Linaria vulgaris), rautenförmig, (Zitterpappel, Populus tremula), nierenförmig, (Dotterblume, Caltha palustris), herzförmig, (Veilchen, Viola oderata), pfeilförmig, (Zaunwinde, Convolvolus sepium) u. s. w., für welche Formen sich in Wald und Wiese Beispiele in Menge finden. Je nach der Zertheilung der Blattfläche kann man unter anderen buchtige, (Eiche, Quercus robur), lappige, (die verschiedenen Ahorne), fiederspaltige, (Baldrian, Valeriana officinalis) Blätter unterscheiden. Auch der Rand des Blattes kann bei sonst unzertheilter Blattfläche vielfache Gestaltung darbieten. Man bezeichnet danach die Blätter als ganzrandige (Vinca), gekerbte, Marrubium vulgare), gezähnte, (Kreuzkraut, Senecio vulgaris), gesägte, (Prunus cerasus), gefranzte, (Sumpfheide, Erica tetralix), u. s. f. Außerdem werden bei Beschreibung der Pflanze, die Beschaffenheit der Blattoberfläche, ob sie glänzend, glatt oder rauh behaart oder unbehaart ist, die Farbe endlich, die Art und Weise der Blattnervenverzweigung hinzugezogen, welche Verhältnisse wir nicht weiter berühren können.

Die Anordnung der Blätter an der Achse, die sogenannte Blattstellung, ist für eine und dieselbe Pflanze mehr oder weniger beständig. Sie kann indessen an verschiedenen Theilen wechseln, und z. B. an Aesten und Zweigen eine andere sein, als am Hauptstamme. Begründet ist die gesetzmäßige Blattstellung in der Art und Weise, wie die Blätter unter dem Vegetationspunkte der Achse entstehen. Werden mehrere Blätter zu gleicher Zeit auf gleicher Höhe angelegt, und bleiben sie auch in der Folge auf gleicher Höhe stehen, insofern sich der Stammtheil, welcher sie trägt, gleichmäßig verlängert, so entstehen die gegenständigen, kreuzständigen und wirtelständigen Blattstellungen. Werden dagegen die einzelnen Blätter auf verschiedener Höhe, zu verschiedener Zeit angelegt, oder verlängert sich bei gleichzeitig auf gleicher Höhe angelegten Blättern der zugehörige Stammtheil un- Blattstellung.

gleichmäßig, so tritt die abwechselnde Blattstellung auf. Bei ihr ist nach den Untersuchungen der Gebrüder Bravais, namentlich aber von Alexander Braun und Schimper, stets eine gewisse Ordnung herrschend, indem die Blätter in Form einer Spirale den Stamm umstehen. Genannte Forscher haben die Blattstellung gleichsam in mathematische Formeln gebracht, indem sie von einem bestimmten Blatte ausgehend, die Umgänge der um den Stamm gedachten Spirale und die auf ihr stehenden einzelnen Blätter zählten, welche sich fanden, ehe das Blatt erreicht wurde, welches gerade über dem ersten stand. Die Anzahl der Umgänge wurde dabei als Zähler, die Anzahl der auf der Spirale stehenden Blätter als Nenner eines Bruches gewählt, um die Blattstellung zu bezeichnen. Macht die Spirale z. B. einen Umgang und steht das dritte Blatt wieder gerade senkrecht über dem ersten, so bezeichnet diese Stellung der Bruch $^1/_2$; macht die Spirale drei Umgänge und steht das 9. Blatt senkrecht über dem ersten, so ist die Blattstellung mit $^3/_8$ zu bezeichnen u. s. f. Die in der Natur von Schimper und Braun am häufigsten gefundenen Bruchreihen sind $^1/_2$; $^1/_3$; $^2/_5$; $^3/_8$; $^5/_{13}$; $^8/_{21}$ .... In denselben herrscht eine merkwürdige Gesetzmäßigkeit, indem stets das nachfolgende Glied durch Addition von Zähler und Nenner der beiden vorausgehenden Glieder erhalten wird. Die Richtung der Spirale selbst kann verschieden sein, je nachdem sie links oder rechts am Stamme in die Höhe steigt. Am schönsten ist die spiralige Anordnung der Blattorgane an vertrockneten Tannenzweigen, an denen die Nadeln abgefallen sind, sowie an den Zapfen der Nadelhölzer wahrzunehmen.

Blattwechsel. Die meisten unserer heimischen Pflanzen tragen ihren Blätterschmuck blos während einiger Monate. Der herannahende Winter beraubt sie in der Regel ihres grünen Kleides. Nur Epheu, Sinngrün, Mistel, Kiefer, Fichte und Tanne sind zu den immergrünen Pflanzen zu rechnen und tragen mehrjährige Blätter, welche nicht selten erst nach 10—12 Jahren abgeworfen werden. Das Abwerfen des Blattes geschieht mittelst des Blattgelenkes und zwar auf eine, nach der Pflanzenart, verschiedene Weise. Entweder sterben nämlich die Zellen des Blattgelenkes in Folge von Frost oder anderen äußeren Ursachen plötzlich ab und es werden die bis dahin grünen Blätter ebenso plötzlich abgeworfen, oder es geschieht dies nur ganz allmählig, indem durch eine, im Blattgelenke stattfindende Korkbildung der Saftaustausch zwischen Stamm und Blatt nach und nach aufgehoben wird. In letzterem Falle nehmen wir verschiedene Uebergänge in der Färbung der herbstlichen Blätter wahr, welche höchst wahrscheinlich durch den stufenweise verminderten und endlich ganz aufhörenden Säfteumtausch hervorgerufen werden und welche die Ursache sind von der prachtvollen Farbengluth des herbstlichen Waldes, die kein Pinsel auch nur annäherungsweise auf die Leinwand zu zaubern vermag.

Doch wenden wir uns, vergessend was hinter jenem vergänglichen Prachtgewande lauert, zu dem eigentlichen Höhenpunkte des Pflanzenlebens, zur Blüthe und zur Frucht.

Blüthe. Die Blüthe, das Fortpflanzungsorgan, bestimmt, den Samen zu bilden und die Art zu erhalten, ist nichts anderes als ein Zweig mit sehr verkürzten Stengelgliedern, dessen Blätter eine eigenthümliche Umwandlung erfahren haben und als Kelch- und Blumenblätter, als Staubfäden und Fruchtblätter auftreten. Sie entsteht stets aus einer Stammknospe, welche End- oder Achselknospe sein kann und den Namen Blüthenknospe erhält.

Zur Bildung des Samens sind zwei Organe erforderlich: das Staubgefäß und die Samenknospe. Diese Theile, welche einer Blüthe niemals fehlen dürfen, wenn sie ihre Bestimmung erfüllen soll, heißen wesentliche Blüthentheile. Kelch und Blumenblätter, welche fehlen können, ohne daß die Samenbildung beeinträchtigt wird, nennt man dagegen unwesentliche Blüthentheile oder Blüthenhüllen. Blüthen, in denen sowohl Staubgefäße als Samenknospen vorhanden sind, nennt man Zwitterblüthen; solche, bei denen dagegen nur einer der wesentlichen Blüthentheile zugegen ist, eingeschlechtige Blüthen. Letztere unterscheidet man wieder als männliche, wenn blos Staubgefäße, oder weibliche, wenn blos Samenknospen vorhanden sind. Besser wäre es, um alle unnöthigen Analogieen mit dem Thierreiche zu vermeiden, mit Schacht die Zwitterblüthen vollkommene, die eingeschlechtigen unvollkommene Blüthen, die männlichen Pollenblüthen und die weiblichen Samenknospenblüthen zu nennen. Blüthentheile.

Es wurde oben erwähnt, daß die Blüthe sowohl aus einer End- als Achselknospe entstehen könne. Im ersteren Falle fehlt ihr dasjenige Blattorgan, welches man Deckblatt oder Bractee nennt, im andern dagegen findet sich dasselbe jederzeit, wenigstens im jugendlichen Zustande vor. Obwohl in seiner äußeren Form manchmal gänzlich von dem Laubblatt verschieden, ist das Deckblatt doch in seinem innern Bau dem ersteren ganz gleich.

Sind mehrere Blüthen auf einem gemeinschaftlichen Blüthenstiele vereinigt, so bilden sie einen Blüthenstand oder eine Inflorescenz. Dieser kann in den mannigfaltigsten Formen erscheinen, je nachdem die Seitenzweige in verschiedener Weise um den Hauptzweig angeordnet sind, oder je nachdem entwickelte oder unentwickelte Stengelglieder auftreten. In letzterem Falle stehen die Blüthen gedrängt beisammen und bilden einen kugeligen, ei- oder kegelförmigen Blüthenstand, welchen man Köpfchen nennt und welcher meist von den dichtgedrängten Deckblättchen der Einzelblüthen als Hüllblättchen umschlossen wird. Ein solches Köpfchen finden wir bei allen Kleearten, sowie bei den Compositen. Verlängern sich die Stengelglieder des Hauptzweiges, so entsteht aus dem Köpfchen das Kätzchen und die Aehre, (Roggen, Haselnuß). Kommt zu der Verlängerung des Hauptblüthenzweiges noch die der Seitenzweige hinzu, so entsteht die Traube. Eine Dolde entsteht, wenn bei unentwickelten Stengelgliedern des Hauptzweiges die Seitenzweige eine Verlängerung erfahren. Als Beispiele für die zuletzt genannten Blüthenstände mögen die Maiblume, das Wiesenschaumkraut, das Vergißmeinnicht, mit Trauben; der Kümmel, die Möhre und der Schierling, mit Dolden, gelten. Aus den genannten einfachen Blüthenständen gehen durch wiederholte Verzweigungen die zusammengesetzten hervor, welche für die beschreibende Botanik von Wichtigkeit sind und demgemäß bestimmte Namen erhalten haben. Blüthenstand.

Die Blüthe besteht wie erwähnt aus Blatt- und Stengelorganen; Erstere stehen, da die Stengelglieder der Blüthe stets mehr oder weniger unentwickelt bleiben, in Kreisen angeordnet. Diese regelmäßige Stellung erleidet indessen mancherlei Abänderungen, und wir müssen deßhalb zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Blüthen unterscheiden. In beiden treffen wir bei allen vollständigen Blüthen von Außen nach Innen Kelchblätter, Blumenblätter, Staubfäden und Fruchtblätter als umgewandelte Blattorgane an.

Kelch. Den Laubblättern am nächsten stehen die Kelchblätter, welche den äußersten Blattkreis der Blüthe bilden und gewöhnlich grün gefärbt sind. Obwohl in der Regel nur ein Kreis von Kelchblättern vorhanden ist, können doch auch zwei oder mehrere vorkommen. In diesem Falle spricht man von einem doppelten oder mehrfachen Kelche, und bezeichnet den ersten Kelchblattkreis, wie bei den Malven, als Hüllkelch. Bei den Compositen bildet der Kelch der Einzelblüthen in der Regel einen Kreis von Borsten oder Haaren, den man als Federkrone oder Pappus bezeichnet.

Fällt der Kelch bei der Entfaltung der Blüthe sogleich ab, so nennt man ihn hinfällig, im andern Falle bleibend. Bleiben die in der Anlage den Stammkreis völlig umfassenden, nur an ihren Spitzen getrennten Blätter, auf eine kürzere oder längere Strecke mit einander vereinigt, und erscheinen auch nach vollständiger Ausbildung nur an ihren Spitzen getrennt, so nennt man den Kelch verwachsenblättrig (unrichtig einblättrig); tritt aber eine völlige Trennung der einzelnen Blätter ein, so heißt er getrenntblättrig. Werden alle Blätter gleichmäßig ausgebildet, so ist er regelmäßig, bei ungleichmäßiger Ausbildung der einzelnen Blätter unregelmäßig.

Ist von den Blüthenbecken nur ein Blattkreis vorhanden, ohne daß man denselben mit Bestimmtheit als Kelch oder Blumenkrone ansprechen kann, so nennt man denselben Perigon oder Blüthenhülle.

Blumenkrone. Der auf den Kelch folgende Blattkreis der Blüthe, die Blumenkrone, wird von den Blumenblättern gebildet. Dieselben sind in einzelnen Fällen, gleich dem Kelch, grün gefärbt, in der Regel dagegen haben sie eine weiße, gelbe, rothe oder blaue Farbe. Die Blumenkrone kann, wie der Kelch, aus einem oder mehreren Blattkreisen bestehen. Unsere gefüllten Blumen, welche sehr zahlreiche auf einander folgende Blattkreise besitzen, sind keine regelrechte Bildungen, sondern durch die Kunst hervorgebracht. Ihre Blätter sind nichts anderes, als zu Blumenblättern rückgebildete Staubfäden.

In den Formen der Blumenblätter zeigt sich nicht weniger Verschiedenheit, wie in denen der Laubblätter. Es kommen gestielte und ungestielte vor. Der dem Blattstiel entsprechende Theil des Blumenblattes, welcher in der Regel bandartig erscheint, erhält den Namen Nagel, wogegen die Blattfläche Saum oder Platte genannt wird. Solche gestielte Blumenblätter finden sich bei den Nelken, bei den Raps- und Rettigarten. Der Rand wird bald von einer stetigen krummen Linie, bald von Erhebungen und Einschnitten begrenzt, die sich oft weit in die Blattfläche hineinerstrecken und mit denselben Namen bezeichnet werden, wie bei den Laubblättern. Auch in der Form der Blattscheibe oder des Saumes findet derselbe Wechsel statt, wie bei jenen, so daß wir runde, ei- und herzförmige, lineale u. s. w. Blumenblätter zu unterscheiden haben. Ihr innerer Bau ist in so weit von dem der Laubblätter verschieden, als sie ein mehr gleichmäßiges Parenchym zeigen, in dessen Zellen, je nach den Pflanzenarten, verschiedene Farbstoffe abgelagert sind, durch welche die eigenthümliche Färbung der Blume hervorgerufen wird. Auch die Epidermis ist etwas anders gebaut. Sie ist nur in vereinzelten Fällen und nur mit wenigen Spaltöffnungen versehen und ihre Zellen sind häufig papillenartig ausgebildet, worin der Grund des Sammtglanzes mancher Blumen zu suchen ist. Ich brauche nur auf das Stiefmütterchen hinzuweisen.

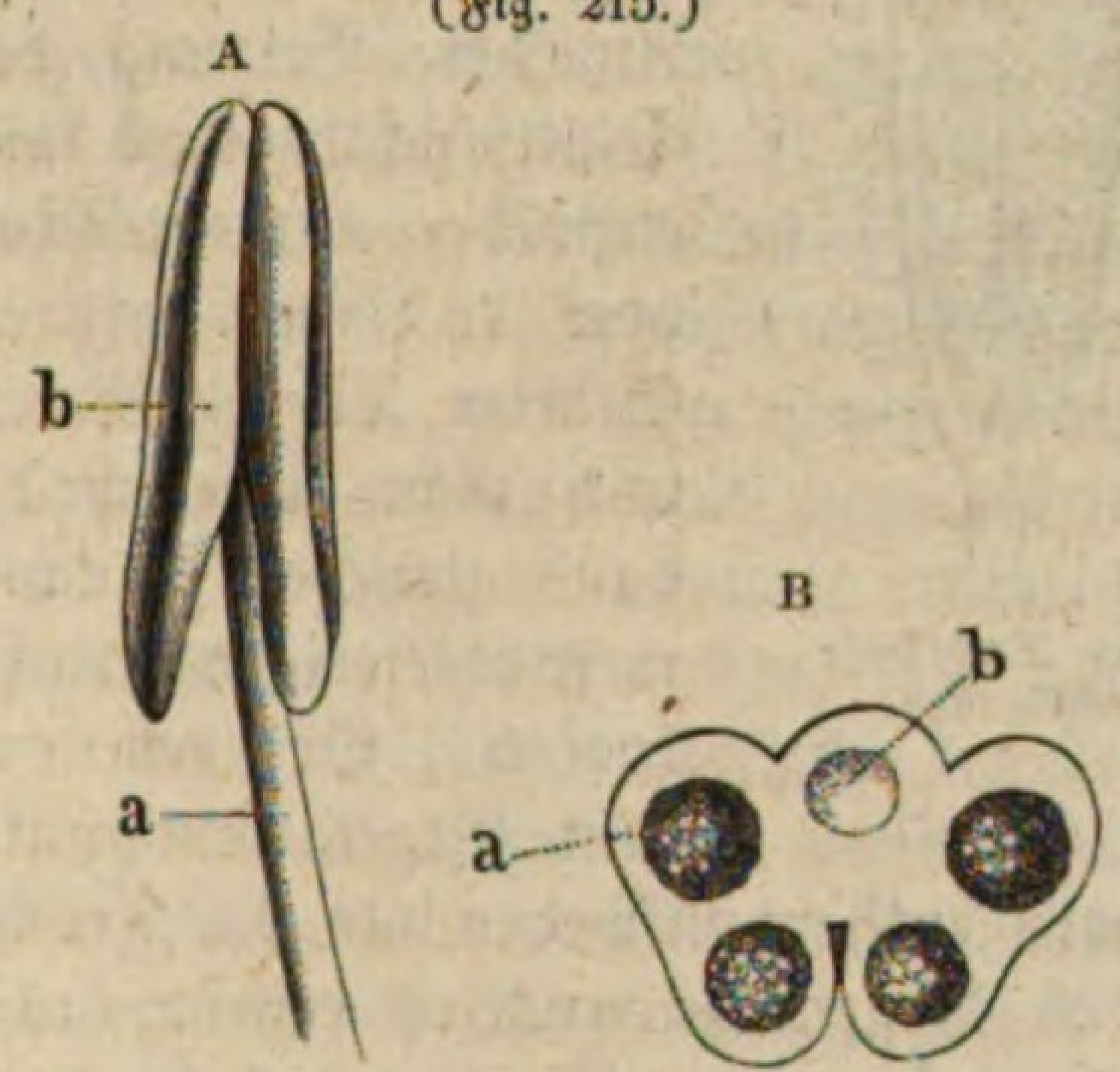
Die Vereinigung der Blumenblätter zu einem oder mehreren Kreisen bildet die Blumenkrone, die je nach der Zahl der Blätter drei-, vier-, fünf- bis mehrblätterig heißt. Aus der gegenseitigen Stellung der Blumenblätter zu

einander und deren allseitigen, mehr oder minder gleichmäßigen Ausbildung gehen mannigfache Formverschiedenheiten hervor. So gibt es bei gleichmäßiger Entwickelung aller Blätter, kreuzförmige (Raps), rosenförmige (Rose, Kirsche, Apfel), nelkenartige (Nelke) Blüthen. Bei ungleichmäßiger Ausbildung entstehen die sogenannten unregelmäßigen Blüthen, wofür ich als Beispiel die Schmetterlingsblumen unserer Klee-, Wicken-, Erbsen- und Bohnenarten anführen will.

Tritt im Verlaufe der Entwicklung keine vollständige Trennung der angelegten Blumenblätter ein, und dieselben erscheinen nur an ihren Spitzen mehr oder weniger getrennt, so entsteht die sogenannte einblätterige oder verwachsenblätterige Blumenkrone. Bei dieser unterscheidet man den unteren Theil als Blumenkronenröhre von dem oberen oder dem Saume, welcher die freien Blattspitzen trägt. Den Uebergang vom Saum in die Röhre nennt man Schlund. Auch bei den einblätterigen Blumenkronen hat man zunächst wieder zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen zu unterscheiden. Zu den ersteren gehören die glockenförmigen (Glockenblume), trichterförmigen (Winde), radförmigen (Vergißmeinnicht) und tellerförmigen (Primel); zu den letzteren, die band- oder zungenförmigen (Kamille), die Lippen- und Larvenblumen (Taubnessel, Löwenmaul).

Innerhalb des von den Blumenblättern gebildeten Kreises befinden sich Staubgefäße.
die Staubgefäße (Fig. 215), welche, obwohl in ihrer Gestalt und Ausbildung weit von den Laubblättern abweichend, nichts anderes sind, als umgewandelte Blattorgane. Die Staubgefäße können ebenfalls in einen oder mehrere Kreise angeordnet sein. Ersteres ist der Fall bei dem Vergißmeinnicht, der Primel, dem Gauchhaul u. s. f. Letzteres bei dem Hahnenfuße, der Kirsche, der Rose ꝛc. Der dem Blattstiel entsprechende Theil der Staubgefäße, welcher indessen auch fehlen kann, wird Staubbeutelträger (Fig. 215 A. a), der der Blattscheibe entsprechende, welcher in seinem Innern den Blüthenstaub entwickelt, Staubbeutel oder Anthere (Fig. 215 A. b) genannt.

(Fig. 215.)



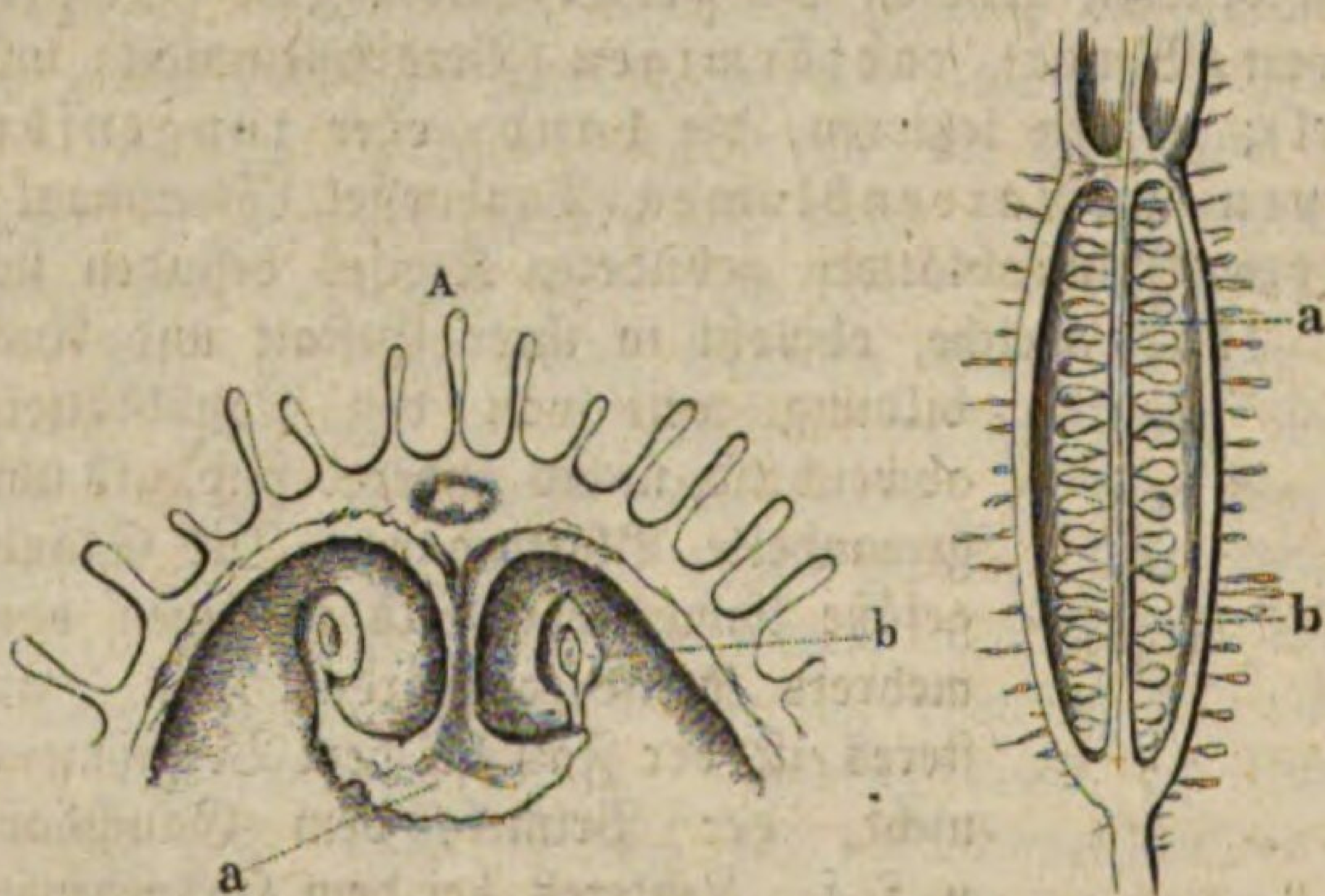
A Staubgefäß der Herbstzeitlose.
a Filament; b Staubbeutel.
B Querschnitt durch die Anthere.
a Antherenfach; b Gefäßbündel des Filamentes.

Bei den Staubgefäßen kommen mancherlei Verwachsungen vor. Entweder sind 1) die Staubgefäße mit andern Blüthentheilen oder 2) untereinander mit ihren Staubbeutelträgern, wie bei dem Storchschnabel, dem Johanniskraut, den Schmetterlingsblüthlern, oder mit ihren Antheren zusammengewachsen. Letzteres z. B. bei den Compositen, wo die zusammengewachsenen Antheren eine Röhre bilden, durch welche der Griffel hindurchgeht. Die Anthere ist in der Regel zwei oder vierfächerig (Fig. 215 B a); sie kann aber auch ein- oder mehrfächerig sein. Als Fortsetzung von dem Gefäßbündel des Staubbeutelträgers findet sich an der Anthere stets nur ein Mittelnerv, den man Zwischenband oder Connektiv (Fig. 215 B b) nennt. Je nach der Seitenentwickelung des letzteren, je nachdem es mehr fadenförmig bleibt oder sich mehr in die Fläche ausbreitet, werden die zu

beiden Seiten gelegenen Antherenfächer weiter auseinander geschoben. Innerhalb des Parenchyms der Antherenfächer entsteht, in besonderen Mutterzellen, der Blüthenstaub oder Pollen, welcher, sobald er seine Reife erlangt hat, auf eigenthümliche Weise entleert wird. Die Scheidewand zwischen den beiden auf einer Seite gelegenen Fächern wird nämlich um diese Zeit völlig aufgelöst, so daß selbst früher vierfächerige Antheren zweifächerig erscheinen. Diese beiden nun vorhandenen Fächer springen dann in der Regel mittelst einer Längsspalte auf und streuen den Pollen aus. Nur bei den Solanumarten und den Heidekräutern öffnet sich die Spitze der Anthere durch Löcher; bei Lorbeer und Berberitze (nach Schacht) durch ein Deckelchen. Das Aufspringen selbst wird durch die Anordnung gewisser Zellen in Reihen und durch die Art und Weise des Vertrocknens dieser Zellenreihen bedingt.

Fruchtknoten. Als letzter Kreis der Blüthenblätter erscheinen die Fruchtblätter, aus denen der Fruchtknoten (216 A u. B) gebildet wird. Es kann dieser indessen auch aus dem Vegetationspunkte der Blüthenknospe entstehen, also sowohl Blatt, als Stengelorgan sein, worüber nur die Entwickungsgeschichte Auskunft zu geben vermag. An der Bildung des Blattfruchtknotens kann entweder nur ein Blatt oder es können mehrere Blätter Theil nehmen, und man unterscheidet dann zwischen ein- und mehrblätterigen Fruchtknoten. Bei dem aus dem Vegetationspunkte der Blüthenknospe hervorgehenden Fruchtknoten entsteht entweder nur eine Fruchtknotenhöhle, wenn sich nur der Rand des Vegetationspunktes erhebt, oder es entstehen deren mehrere, wenn sich außer dem Rande noch andere, bestimmte Theile erheben, während die übrigen in ihrem Wachsthume zurück bleiben. Im ersteren Falle spricht man von einem einfächerigen, im letzteren von einem mehrfächerigen Fruchtknoten, welche Modifikationen indessen auch bei den mehrblätterigen Blattfruchtknoten vorkommen können. Mit der Außenwelt stehen die Höhlen des Fruchtknotens durch den Griffel oder Staubweg in Verbindung, welcher an seiner Spitze die Narbe trägt. Die Anzahl der letzteren entspricht gewöhnlich der Anzahl der, zur Bildung des Fruchtknotens verwendeten Fruchtblätter, deren Spitzen in der Regel zur Narbe umgewandelt werden. Es kömmt indessen auch vor, daß mehr oder weniger Narben vorhanden sind, als Fruchtblätter. So z. B. entsteht bei den Gräsern der Fruchtknoten nur aus einem Fruchtblatte, während zwei oder auch drei Narben auftreten. Für die beschreibende Botanik wird die Stellung der übrigen Blüthentheile zu dem Fruchtknoten von Wichtigkeit.

(Fig. 216.)



A Längsschnitt des Fruchtknotens von der gemeinen Nachtkerze (Oenothera biennis). a Samenträger; b Samenknospe. B Querschnitt. Bezeichnung wie oben.

Man unterscheidet hier unterständige Blüthen, bei denen der Fruchtknoten über den übrigen Blattkreisen steht, überständige, wo diese von

der Spitze des Fruchtknotens getragen werden, und umständige, wenn die übrigen Blattkreise gewissermaßen auf dem Rande des, in Becherform entwickelten Fruchtknotens befestigt sind. Diese Verschiedenheiten treten immer erst während der Ausbildung der Blüthentheile hervor, da anfänglich sämmtliche Fruchtknoten, als letzter Blattkreis, oder als Vegetationspunkt, oberständig sind und sein müssen.

Samenträger.

In dem Innern der Fruchtknotenhöhlen sind die Samenknospen angeheftet. Der Theil des Fruchtknotens, welcher dieselben trägt, heißt Samenträger (Fig. 217 A u. B, a). Bei manchen Pflanzen ist indessen die ganze Innenfläche mit Samenknospen bedeckt und es kann kein eigentlicher Samenträger unterschieden werden. Wo deutlich entwickelte Knospenträger vorhanden sind, unterscheidet man dieselben als mittelständige, wandständige oder grundständige, je nachdem sie ein in der Fruchtknotenhöhle stehendes Mittelsäulchen, an dem Rande der Fruchtknotenhöhle befindliche leistenartige Vorsprünge, oder eine von dem Grunde des Fruchtknotens ausgehende, mehr oder weniger verlängerte Erhebung bilden.

(Fig. 217.)



A, B, C u. D verschiedene Entwicklungsstufen der Samenknospe der gemeinen Nachtkerze (Oenothera biennis).

Samenknospe.

Die Samenknospe (Fig. 217 A u. B, C u. D) entsteht nach dem Vorausgehenden entweder auf einem Blatt- oder Stengelorgan und ist, da sie nicht in der Achse eines Blattes entspringt, als Nebenknospe zu betrachten. Daß sie an der Oberfläche des Knospenträgers entsteht, ist dadurch bedingt, daß eben hier das fortbildungsfähige Gewebe liegt.

Verfolgen wir ihre Entwickelung (Fig. 217 A, B, C, D), so findet sich, daß sie anfangs eine warzenförmige Erhebung des Knospenträgers bildet, welche dem Vegetationspunkt entspricht und in ihrer weiteren Ausbildung zum Knospenkern wird, dessen, eine Zeit lang fortbildungsfähig bleibende, Spitze Kernwarze heißt. Unterhalb der Kernwarze entstehen bei denjenigen Pflanzen, welche mit Knospendecken versehen sind, die letzteren als eine stengelumfassende Blattanlage. Diese erhebt sich immer weiter und umschließt nach und nach den Knospenkern völlig, indem sie nur an der Spitze eine runde Oeffnung, den sogenannten Knospenmund, frei läßt. Bei den Pflanzen mit doppelter Knospenhülle entsteht die innere stets vor der äußeren, und weicht somit von der gewöhnlichen Art der Blattbildung ab, wobei das höher stehende Blatt immer das jüngere ist.

In ihrer Anlage ohne Ausnahme gerade, kann sich die Richtung der Samenknospe, während ihrer Weiterentwickelung, verschiedentlich ändern. Werden alle Seiten derselben gleichmäßig ausgebildet, so bleibt sie gerade und heißt geradläufig, im andern Falle, wenn die Entwickelung der einen Seite vorwiegt, krümmt sie sich und heißt gegenläufig. Der Punkt, in welchem die Samenknospe mit dem Knospenträger zusammenhängt, heißt Anheftungspunkt oder Knospengrund. Von ihm aus verläuft das Gefäßbündel der Samenknospe, welches Nabelschnur oder Raphe genannt wird. Bei der geradläufigen Knospe liegen Knospengrund und Knospenmund stets einander gegenüber. Bei den gegenläufigen dagegen liegt der letztere zur Seite des ersteren.

Indem sich in dem Zellgewebe des Knospenkernes eine Zelle überwiegend entwickelt und die übrigen Zellen zu ihrer Ernährung entweder nur

zum Theile oder ganz aufgesogen werden, entsteht der Embryo- oder Keimsack, welcher in der Mitte oder an der Spitze des ersteren liegen oder auch ganz dessen Stelle einnehmen kann. Im Innern dieses Gebildes entwickelt sich nach der Bestäubung der Embryo, wovon wir bei der Befruchtung ausführlicher handeln werden.

Die Stellung der verschiedenen Blüthentheile zueinander ist eine ziemlich regelmäßige, indem gewöhnlich die einander in der Zahl entsprechenden Blattkreise so angeordnet sind, daß deren Blätter mit einander abwechseln. Dies ist jedoch nicht immer der Fall und es kommen Blüthen vor, in denen die sich entsprechenden Blätter einander ohne Abwechselung folgen, voreinanderstehen, oder in denen der eine Blattkreis weniger Blätter entwickelt hat, als der vorhergehende oder der folgende. Namentlich sind es die Fruchtblätter, welche oft in geringerer Zahl entwickelt sind, als diejenigen der vorausgehenden Blattkreise. Ein Gleiches findet sich bei den Staubgefäßen, die nicht selten in größerer Zahl vorhanden sind, als Kelch- und Blumenblätter.

Frucht-Samen. Nach der Bestäubung, welche oft mit vielen Hindernissen zu kämpfen hat, in manchen Fällen aber durch äußere Verhältnisse, wie Wind, Insekten u. s. w. bedeutend begünstigt wird, verwelken in der Regel Blumenkrone und Staubgefäße, während der Kelch in manchen, der Fruchtknoten in allen Fällen eine weitere Entwickelungsperiode durchmachen. Letzterer namentlich erleidet mit den in seinem Inneren enthaltenen, bestäubten, oder befruchteten Samenknospen eine wichtige Ausbildung. Er wird zur Fruchthülle oder Frucht, die Samenknospe zum Samen, mit dessen vollständiger Entwickelung die Pflanze ihr Lebensziel erreicht hat. Sie stirbt hierauf entweder völlig ab, oder durchläuft eine Periode der Ruhe, um nach Ablauf derselben Blüthen- und Samenentwickelung von neuem zu beginnen.

Der Fruchtknoten schwillt, sobald die Bestäubung vollzogen ist, bedeutend an und erleidet, während in seinem Inneren der Same mehr und mehr der Reife näher rückt, mancherlei Umgestaltungen, die nach Gattung und Art verschieden sind und aus denen eben die verschiedenen Arten von Früchten hervorgehen. Wo kein Fruchtknoten vorhanden ist, kann auch natürlich von keiner Frucht, sondern nur von einem Samen die Rede sein. Ist ein Fruchtknoten vorhanden, so entstehen die Einzelfrüchte, kommen mehrere vor, die zusammengesetzten Früchte, bei denen man, wie bei den Blüthen von einem Blüthenstande, von einem Fruchtstande sprechen muß.

Die Einzelfrüchte lassen sich in folgende fünf Abtheilungen bringen:

1. Kapselfrüchte, welche zur Zeit ihrer Reife aufspringen und auf diese Weise ihren Samen ausstreuen. Hierher sind alle Früchte zu zählen, welche man in der beschreibenden Botanik als Balgfrucht, Kapsel, Hülse, Schote u. s. w. unterscheidet. Die Kapselfrucht kann ein- oder mehrfächerig sein. Von besonderer Wichtigkeit wird bei derselben die Art ihres Aufspringens. Dieses kann entweder durch Klappen, durch Spalten, Löcher oder Zähne geschehen. Hie und da öffnet sich auch die Kapsel, indem sich ihr oberer Theil durch einen ringsum gehenden Riß gleich einem Deckelchen von dem unteren trennt.

2. Spaltfrüchte sind solche Früchte, welche zur Zeit der Samenreife in einzelne Theile zerfallen, ohne daß diese letzteren ihre Samen verlieren. Dieselben kommen bei den Doldenpflanzen, den Lippenblüthern, den Malven und Borragineen vor. Sie unterscheiden sich voneinander durch die Art, wie sie sich theilen, was entweder der Länge oder Quere nach geschehen kann. Die Theilfrüchtchen nennt man, wenn sie durch Längentheilung entstanden sind, Mericarpien, wenn sie aus der Quertheilung hervorgegangen sind, Glieder.

3. Steinbeeren. Diesen Namen haben alle die Früchte erhalten, welche sich bei ihrer Reife nicht öffnen und bei denen die inneren Theile des Fruchtknotengewebes durch ihre Verholzung einen sogenannten Stein bilden, welcher von dem fleischig oder saftig gebliebenen äußeren Gewebe umschlossen wird. Steinbeeren tragen Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, der Hornstrauch u. s. f.

4. Die Beere, welche ein= oder mehrfächerig sein kann, bleibt durch ihre ganze Masse saftig oder fleischig und wird in ihrem Inneren von einer weichen Haut ausgekleidet, welche bei den mehrfächerigen die Scheidewände bildet. Beerenfrüchte finden sich bei der Weintraube, dem Hollunder, dem Apfel, der Stachel= und Johannisbeere u. s. w.

5. Die Schließfrüchte oder Achenien können ein= oder mehrfächerig sein und werden von einer trockenen, lederartigen oder holzigen Schale umgeben, welche häufig noch von der Kelchröhre überzogen ist, die dann mancherlei Anhängsel, wie Federkrönchen und Flügel bildet. Zu den Achenien gehören die Früchte der Compositen, der Gräser, der Eiche, Buche, Birke, des Haselstrauches, Ahornes u. s. f.

Die Fruchtstände kann man, wie die entsprechenden Blüthenstände, als Fruchtköpfchen, Fruchtähren, Fruchttrauben u. s. w. bezeichnen.

Der Same, das für die Pflanze wichtigste Gebilde, insofern er die Fortpflanzung und Erhaltung der Art übernimmt, entsteht aus der Samenknospe, nachdem dieselbe bestäubt worden ist. Man unterscheidet an ihm als äußeren und inneren Theil: die Samenschale und den Kern.

Die Samenschale entsteht aus den Knospenhüllen oder aus dem, von dem Embryosack nicht verdrängten Parenchyme des Knospenkernes, und erscheint zur Zeit der Reife holzig, lederartig oder häutig. Dieselbe ist oft mit mancherlei Anhängsel, als Haaren, Warzen u. s. w. versehen, welche in der beschreibenden Botanik Beachtung finden.

Der Kern besteht entweder aus dem Keimling allein, oder aus diesem und dem Sameneiweiß. Letzteres ist einfach und stellt dann das im Embryosack entstandene Nahrungsgewebe vor, oder es ist doppelt und es hat sich dann die äußere Schicht desselben aus dem gebliebenen Parenchym des Knospenkernes entwickelt. Das Sameneiweiß kann fleischig, hornartig u. s. w. sein. Es enthält in seinem Parenchym, je nach verschiedenen Pflanzenarten, verschiedene Stoffe aufgespeichert, welche entweder aus Stärkemehl und anderen Kohlenhydraten, oder aus fetten Oelen, manchmal auch aus ersteren und letzteren im Verein bestehen und als erste Nahrungsmittel für den jungen Keimling bestimmt sind.

Der Keimling oder Embryo selbst kann die mannigfaltigsten Gestalten besitzen, er kann gerade oder gekrümmt, kann mit einem, zwei oder mehreren Keimblättern versehen sein und gegen das Eiweiß verschiedene Lagen haben, so daß er von demselben eingeschlossen wird, es umschließt oder an seiner Spitze steht. Zu dem Samen selbst zeigt er stets die unabänderlich bestimmte Lage, daß seine Wurzelspitze dem Knospenmunde zugekehrt ist.

Ist die Reife des Samens herangekommen, so trennt er sich von der Mutterpflanze, um so lange in Ruhe zu verharren, bis er in Verhältnisse gelangt, die der weiteren Entwickelung des Keimlings förderlich sind. Dann streift er seine Hüllen ab und beginnt, ans Licht getreten, ein neues Leben, um seinem Lebensziele, der Frucht= und Samenbildung, in gleicher Weise wie die Mutterpflanze zuzustreben.

IV.

Pflanzenleben.

Die einzelne Zelle und deren Vereinigung zu den verschiedenen Geweben, ebenso die aus den letztern zusammengesetzten Organe sind uns aus dem Vorhergehenden bekannt. Wir haben damit die Grundlage gewonnen für eine nähere Betrachtung des Lebens der Pflanzen.

Was ist Leben? so fragen wir zunächst. Nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft können wir es nicht anders bezeichnen als: daß es die Zusammenwirkung und Thätigkeit der ewig mit der Materie verbundenen, chemischen und physikalischen Kräfte sei, wie sie sich, gebunden an eine bestimmte Form und beherrscht von dem Lebenstriebe, äußern. Zwar sind wir noch weit davon entfernt, Gewißheit zu besitzen über die Art und Weise, wie die einzelnen Kräfte ineinandergreifen; soll uns aber je eine Erklärung des Lebens gelingen, so kann es nur dadurch geschehen, daß wir die so verwickelt erscheinenden Prozesse in der Pflanze zurückführen auf die, theilweise durch die constituirenden Stoffe bedingten, von den Lebenstrieben abhängigen Thätigkeiten chemischer und physikalischer Kräfte. So lange eine bestimmte Erklärung noch nicht möglich ist, müssen wir uns damit begnügen, das Leben mehr in seiner äußern Erscheinung, nach den Wirkungen und Erzeugnissen seiner Thätigkeit zu betrachten.

Der reife Same hat sich von seiner Mutterpflanze getrennt und unter schützender Decke von Laub, Moos und Erde, gleichsam schlummernd, die lebensarme Zeit des Winters verbracht. Dann schmilzt die am Frühlingshimmel aufsteigende Sonne die weiße Decke; in den geöffneten Schooß der Erde senkt sich die Feuchtigkeit hinab, und die Natur erwacht aus ihrem Winterschlaf. Auch im Innern des Samens beginnt ein neues reges Leben. Die in den Zellen des Embryo, namentlich in denen der Keimblätter und des Sameneiweißes, aufgespeicherten Nahrungsstoffe, Stärkemehl, Oel und andere, werden unter Wärmeentwickelung theils in Kohlensäure, theils in Wasser übergeführt. Dadurch zu kräftigerem chemischen Leben angeregt, wandeln sich die genannten Stoffe in Gummi und Zucker um, die Proteinsubstanzen, d. h. die stickstoffhaltigen Verbindungen wirken kräftig in bildender und umbildender Weise ein, und die Entstehung neuer Zellen nimmt ihren Anfang. Mit dem Neubildungsprozeß geht der der Ausdehnung der Zellen Hand in Hand. Der Raum wird für die junge Pflanze zu eng und sie sprengt ihre Hüllen. Zuerst senkt sie, um sich eine feste Stätte zu gründen, und die Zufuhr an Nahrung aus dem Schooße der Erde zu sichern, ihr

Würzelchen in den Boden, dann wendet sie ihre Knospe, nach Licht und Luft begehrend, dem Himmel zu. Sie entfaltet ihre ersten Blätter und kleidet sich in jugendliches Grün. Die Pflanze hat gekeimt.

Was nach der Keimung erfolgt, ist nur die Fortsetzung der schon im Embryo begonnenen, zeitweise in Ruhe gehaltenen, durch die Keimung neu belebten Prozesse. Neubildung von Zellen, Ausdehnung der entstandenen, Umwandlung und Ausbildung der ursprünglichen Membran, Zusammentreten von Zellen zu Geweben, werden zusammengefaßt als Wachsthum. Nun reichen die im Embryo aufgespeicherten Stoffe nicht mehr zur Erhaltung der genannten Vorgänge hin. Die Pflanze ist deshalb mit ihrer Wurzel an den Boden, mit ihren Blättern an die Luft angewiesen, um sich dorther ihre Nahrung zu verschaffen. Aus beiden nimmt sie die Elemente Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, nebst wenigen metallischen Grundstoffen, in mancherlei Formen auf und verarbeitet sie zunächst zu organischen Verbindungen, dann zu Zellen, Geweben und Organen. Es lassen sich demnach unter Ernährung alle die Prozesse zusammenfassen, welche bestimmt sind, die Pflanze als Einzelnwesen zu erhalten. Hiermit hat die Pflanze aber keineswegs ihre Bestimmung erfüllt. Das Ziel ihres Lebens erreicht sie erst dadurch, daß sie die Anlage zur neuen, ihr gleichen Pflanze entwickelt, für die Erhaltung der Art sorgt durch die Fortpflanzung.

Ernährung und Fortpflanzung sind also die beiden Richtungen, nach denen sich die Thätigkeit des Pflanzenlebens äußert.

Wenden wir uns zunächst zur Ernährung der Gewächse, so haben wir erfahren, daß dieselbe in der Umwandlung gewisser, von Außen aufgenommener Stoffe und in deren Verwendung zur Bildung von Zellen, Geweben und Organen besteht. Die erste Frage, deren Beantwortung sich uns hiebei als nothwendig erweist, ist die nach diesen Stoffen selbst und nach der Quelle, aus welcher sie geschöpft werden. Wollen wir uns über die von den Pflanzen während ihres Lebens verwendeten Stoffe Auskunft verschaffen, so kann dieses nur dadurch geschehen, daß wir sie mit Hülfe der Chemie in ihre einfachsten Elemente zerlegen. Wir werden dann finden, daß aus der großen Anzahl der bis jetzt bekannten chemischen Elemente oder Grundstoffe nur ein kleiner Theil in die Zusammensetzung des Pflanzenkörpers eingeht. Dahin gehören namentlich die vier genannten sogenannten Organogene als diejenigen, welche bei dem Aufbau der Pflanze vorzugsweise betheiligt sind und von denen der Kohlenstoff in der größten Menge vertreten ist. Außer den genannten finden wir noch Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Kiesel, Eisen und Mangan, und in manchen Gewächsen Jod, Brom u. s. w. Die zuletzt genannten Alkalien, Erden und Metalle bleiben als sogenannte Salze in der Asche der Pflanzen zurück, während die ersteren vier, soweit sie nicht in die Zusammensetzung der Salze eingehen, sich bei dem Verbrennen verflüchtigen. In welcher Weise sie in den Pflanzen nachgewiesen und ihrer Menge nach bestimmt werden können, haben wir hier nicht näher zu verfolgen, sondern es ist zunächst zu untersuchen, auf welche Weise und in welcher Form sie dahin gelangt sind, sowie woher sie gewonnen wurden. Schon bei Betrachtung der Zelle haben wir hervorgehoben, daß dieselbe selbst von einer überall geschlossenen Haut umhüllt ist und deßhalb nur vermittelst der Exosmose und Endosmose Stoffe von Außen aufnehmen kann. Wir wissen ferner, daß die Pflanze keinerlei Oeffnungen besitzt, welche wir auch nur im Entferntesten mit der Mundöffnung der Thiere vergleichen könnten.

Ernährung.

In fester Form können also von ihnen keinerlei Substanzen als Nahrungsmittel verwendet werden. Diese müssen entweder im Wasser aufgelöst oder in Form von Gas und Dunst vorhanden sein. Solche Stoffe, die in Wasser nicht löslich sind, oder denen es an der zu ihrer Lösung nothwendigen Menge von Wasser fehlt, können niemals ins Innere der Pflanze gelangen. Bei Mangel an Regen und Thau tritt daher die üppigste Vegetation zurück, seien auch die oben genannten Grundstoffe in reichlichster Fülle vorhanden.

Die unorganischen Elemente werden zum größten Theile in Form von löslichen, phosphorsauren, doppelt kohlensauren oder schwefelsauren Salzen dem Boden entnommen. Man bezeichnet diesen Theil der Pflanzennahrung als Bodennahrung. Wir dürfen uns aber nicht einbilden, als ob sämmtliche genannten unorganischen Elemente für alle Pflanzen gleich nothwendig seien. Letztere unterscheiden sich vielmehr in ihrem Verhalten gegen die mineralischen Bestandtheile des Bodens wesentlich voneinander. Die einen bedürfen mehr Alkalisalze, die anderen mehr Kalksalze, die dritten mehr Kieselerde zum vollkommenen Gedeihen. Ich brauche nur an Kartoffeln, Erbsen und Gräser zu erinnern, welche die drei Gruppen der Kali-, Kalk- und Kieselpflanzen repräsentiren. Es scheint sogar eine gewisse Wahlfähigkeit in Betreff der mineralischen Bodenbestandtheile bei den Pflanzen vorzukommen, vermöge deren sie sich aus einem bestimmten Boden die ihnen gerade zusagenden Bestandtheile vorzugsweise aneignen und die anderen zurücklassen. Daher die Erscheinung, daß ein Boden, auf welchem man mehrere Jahre hintereinander dieselbe Pflanze gezogen, nach und nach erschöpft, d. h. unfähig wird, gerade diese Pflanze noch ferner zu ernähren, während eine andere recht gut darauf gedeiht. Auf die Beobachtung dieses Verhaltens gründet sich der Fruchtwechsel und die Düngung unserer Landwirthe. Durch ersteren lassen sie den, von der einen Fruchtpflanze nicht aufgenommenen Stoff durch eine andere verwerthen und gewähren die nöthige Zeit, um die aufgezehrten mineralischen Bodenbestandtheile durch den Prozeß der Verwitterung aus unzersetztem Gestein aufs neue entstehen zu lassen. Mittelst letzterer führen sie dem Boden theils mineralische, theils organische Substanzen zu.

Die Zufuhr mineralischer Substanzen reicht, wie man dies in neuerer Zeit angenommen hat, nie allein aus, um die Felder in ertragsfähigem Zustande zu erhalten. Es ist dies eine falsche Hypothese, welche auf einer irrthümlichen Ansicht Liebig's beruht. Dieser bedeutende Chemiker hatte nämlich angenommen, daß die Pflanzen ihren sämmtlichen Kohlenstoff und Stickstoff der Kohlensäure und dem Ammoniak der Luft entnähmen. Die Erfahrung hat indessen nachgewiesen, daß erstere um so besser gedeihen, je reicher der Boden an organischen Bestandtheilen ist. Namentlich scheint ein nicht unbedeutender Theil des Stickstoffes organischen Bodenbestandtheilen entnommen zu werden, indem das aus deren Zersetzung entstandene, an nicht flüchtige Säuren gebundene Ammoniak durch die Wurzeln aufgenommen wird. Auch die übrigen, aus der Zersetzung hervorgehenden Verbindungen sind nicht ohne merklichen Einfluß. So trägt gewiß die entstehende Kohlensäure, indem sie von dem Wasser des Bodens absorbirt wird, viel dazu bei, um kohlensaure, nicht lösliche Salze in den löslichen Zustand überzuführen. Die aus dem Humus entstandene Quellsäure und Quellsalzsäure vereinigen sich ebenfalls mit vielen mineralischen Stoffen zu löslichen Doppelsalzen und gelangen so in das Innere der Pflanze. Die organischen Bodenbestandtheile werden indessen nicht allein in chemischer Beziehung wichtig. Sie bedingen außerdem

manche physikalische Verhältnisse des Bodens, wie Lockerheit, Milde, die Fähigkeit Feuchtigkeit an sich zu halten u. s. f., welche für das Wachsthum der Pflanzendecke vom wesentlichsten Einflusse sind.

Für die Zufuhr der Bodennahrung hat die Wurzel zu sorgen. Indessen ist keineswegs der ganze Wurzelkörper zur Nahrungsaufnahme befähigt. Es sind hierzu nur die jüngeren, mit zartem Epiblema bekleideten Wurzelspitzchen tauglich, welche unter dem Namen der Saug- oder Thauwurzeln bekannt sind. Sie dringen, geschützt von der Wurzelhaube, in den Boden und verbreiten sich entweder in der Tiefe, oder mehr an der Oberfläche desselben, indem sie fortwachsend immer neue Bodenschichten in den Bereich ihrer Thätigkeit ziehen.

Nimmt die Pflanze aus dem Boden den größten Theil ihrer mineralischen Nahrung, so steht ihr nicht minder eine zweite Quelle zu Gebote, aus der sie solche in Form von gas- oder dunstförmigen Verbindungen zugeführt erhält. Es ist dieses die Luft, und es lassen sich die aus ihr aufgenommenen Substanzen passend als Luftnahrung bezeichnen. Hierher gehören vorzugsweise die, durch die Athmung der Thiere und Menschen, durch die Verbrennung und die mannichfaltigen Verwesungs-, Gährungs- und Fäulnißprozesse an der Oberfläche der Erde gebildete, in der Atmosphäre verbreitete Kohlensäure; ferner die, in gleicher Weise entstandenen, gasartigen Verbindungen: Ammoniak, kohlensaures Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff u. s. w.; endlich die in dem Wasserdunste aufgelösten Stoffe.

Die Vermittlung zwischen dem Pflanzeninnern und der Atmosphäre übernimmt, wie wir gesehen haben, die Oberfläche der Blattorgane.

Wurzeln und Blätter vermitteln außerdem einen zweiten Vorgang: die Abscheidung flüssiger, sowie dunst- und gasförmiger Stoffe. Erstere wurde zum großen Theile überschätzt, andererseits aber mit Unrecht gänzlich geleugnet. So bedeutend, wie sie früher von Landwirthen und selbst von Chemikern angenommen wurde, ist die Wurzelausscheidung von Flüssigkeiten keineswegs. Daß indessen bei der Endosmose stets eine Exosmose stattfinden muß, liegt klar auf der Hand. Was man außerdem von Schädlichkeit der Wurzelausscheidungen gesagt, ist grundlos, da eben die ausgeschiedenen Stoffe für die Pflanze indifferent sind.

Nur mittelst der äußersten Wurzelspitze und an ihrem entgegengesetzten Ende mittelst der Oberhaut der Blätter und jüngsten Zweige, nimmt die Pflanze Nahrung auf. Wir wissen aber aus Früherem, daß auch zwischen diesen äußersten Grenzen Wachsthumserscheinungen auftreten, welche offenbar nur durch Vermittlung des Nahrungssaftes vor sich gehen können. Es bleibt uns also noch übrig, die Verbreitung der Nahrungssäfte zu erforschen. Soll eine Endosmose in den Wurzelspitzen vor sich gehen, soll der Nahrungssaft von den unteren oder Wurzeltheilen der Pflanze aus sich nach den oberen oder Stengeltheilen verbreiten können, so muß nothwendigerweise eine Dichtigkeitsverschiedenheit zwischen der in den Wurzelzellen angehäuften Flüssigkeit und derjenigen des Bodens, dann zwischen dem Zellsafte der höher und tiefer gelegenen Zellen vorhanden sein. Diese findet sich in der That, und wird hervorgerufen mittelst der an der Oberfläche der Blätter und jungen Zweige stattfindenden Verdunstung, wodurch fortwährend das Gleichgewicht in den Dichtigkeitsverhältnissen des Inhaltes der Zellen gestört wird. Selbst für die Zeit des Beginnes der Vegetation, wo die Verdunstung höchst gering ist, läßt sich eine solche Verschiedenheit in der Dichtigkeit des Zellsaftes leicht erklären. Nach der vollendeten Zellenbildung findet nämlich eine fortwährende

Aufspeicherung von Stärkemehl und anderen Nahrungsstoffen im Innern des lebendigen Zellgewebes statt, welche bei beginnender Vegetation aufgelöst werden und eine bedeutende Conzentration des Zellsaftes veranlassen.

Das von den Wurzelspitzchen aufgenommene Wasser sammt den in ihm gelösten Bodenbestandtheilen wird zunächst in dem saftführenden Gewebe der Wurzel verbreitet und gelangt von da, weil letzteres mit dem Gewebe des Stammes in unmittelbarer Verbindung steht, weiter und weiter nach oben, steigt von Zelle zu Zelle und nimmt fortwährend an organisirten, löslichen Stoffen und an Dichtigkeit zu. Wie bekannt, finden wir in den verschiedenen Geweben chemisch verschiedene Säfte und es läßt sich daraus schließen, daß in jedem derselben ein selbständiger Saftstrom stattfindet. Die Verbreitung des Saftes geschieht indessen nicht allein nach aufwärts, sondern auch in seitlicher Richtung und nach abwärts. Sicheres läßt sich in dieser Beziehung nicht sagen. Daß die Gefäße den Saft nicht leiten, wie man früher angenommen, davon kann uns leicht die Untersuchung überzeugen. Dieselben sind stets mit Luft erfüllt und führen höchstens zur Zeit sehr bedeutender Saftfülle aus den umgebenden Zellen in sie eingedrungene Flüssigkeit. Hierauf beruht das Bluten des Weinstockes, der Birke und anderer Baumarten. Daß hierbei das Austreten des Saftes mit einer gewissen Kraft geschieht, läßt sich leicht aus dem, von der Lebhaftigkeit der chemischen Prozesse bewirkten, von unten her erfolgenden Nachdrängen der aufgenommenen Nahrungsflüssigkeit erklären. Diese Ueberfülle an Saft und die damit verbundenen Erscheinungen, Bluten, Schälen der Rinde und andere dauern indessen nur kurze Zeit. Sobald die Knospen sich entfaltet haben, verbraucht der Baum sämmtliche ihm zugeführten Nahrungsstoffe zur Entwicklung der jungen Triebe, Blätter und Blüthen. Erst wenn Zweige, Blätter und Blüthen schon ausgebildet sind und die Endknospe sich über dem, im nächsten Jahre zur Entwicklung kommenden Vegetationspunkte geschlossen hat, nimmt man noch einmal eine bedeutendere Saftfülle wahr, und es schält sich hie und da die Rinde zum zweiten Male. Diese Periode des sogenannten Johannistriebes verläuft indessen ebenfalls sehr schnell und die aufgenommenen Stoffe werden später theils zur Verdickung der Zellwände, theils zur Ablagerung von Nahrungsstoffen verwendet, bis endlich mit dem abfallenden Laube, mit dem eintretenden Winter die Aufnahme und Verbreitung der Säfte stille steht oder nur noch in höchst geringem Grade erfolgt.

Aus der aufgenommenen Nahrungsflüssigkeit bildet die Pflanze Zellen, Zellgewebe, Organe, sowie den in ihren Zellen enthaltenen flüssigen und festen Inhalt, indem sie die in Form von unorganischen Verbindungen aufgenommenen Stoffe organisirt, d. h. in organische Verbindungen überführt.

Diejenigen Verbindungen, welche hauptsächlich in die organischen Substanzen eingehen, sind Wasser, Kohlensäure und Ammoniak. Betrachten wir nun die Pflanzenstoffe näher, so werden wir stets finden, daß die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehenden, die sogenannten Kohlenhydrate, sämmtlich in solchen Verhältnissen zusammengesetzt sind, daß sie weniger Sauerstoff enthalten, als ihnen durch die von der Pflanze aufgenommene Kohlensäure und durch das Wasser dargeboten wurde. Es muß demnach eine Entbindung von Sauerstoff in deren Innerem stattfinden. Diese Thatsache wird auch durch die Beobachtung bestätigt, daß die Pflanzen an ihren grünen Theilen unter dem Einflusse des Lichtes Sauerstoff aushauchen, dagegen aus ihrer Umgebung Kohlensäure aufnehmen.

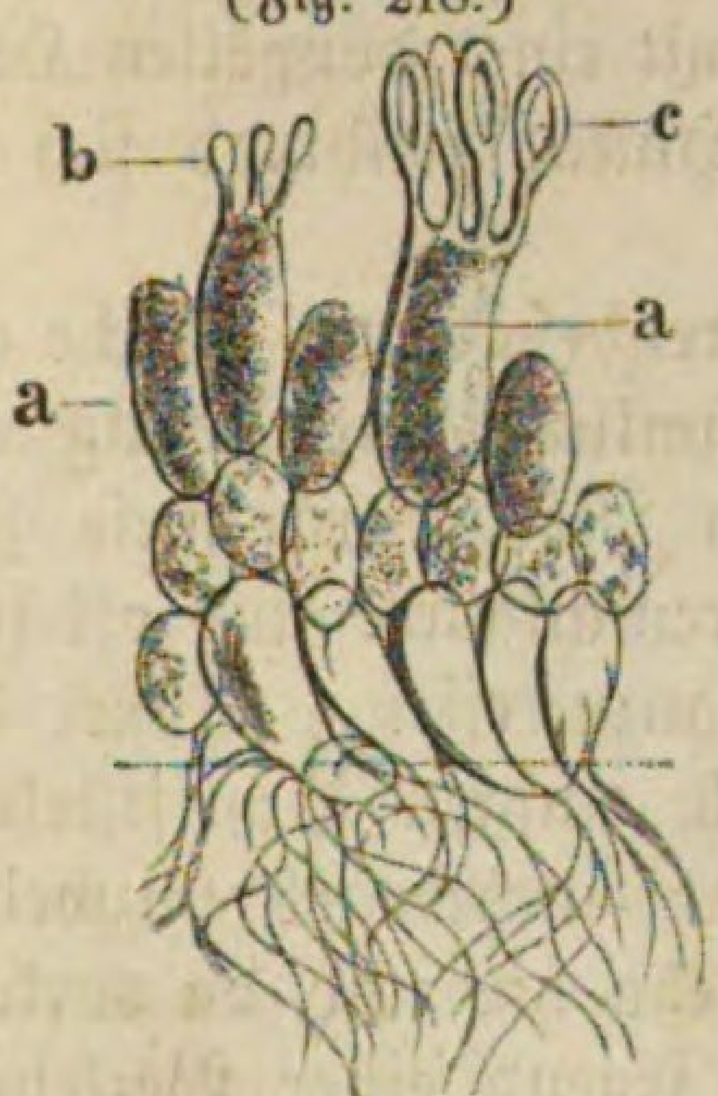
Letzterer Prozeß des Pflanzenlebens wird für die Zusammensetzung der Atmosphäre und für den ganzen Haushalt der Natur von bedeutender Wichtigkeit. Durch die Verbrennungs- und Verwesungsprozesse, sowie durch die Athmung der Thiere wird der Atmosphäre fortwährend eine ungeheure Menge von Kohlensäure zugeführt. Eine entsprechende Menge von Sauerstoff dagegen, welcher sich mit dem Kohlenstoff der in genannte Prozesse eingehenden Substanzen verbindet, wird ihr entzogen. So würde die Atmosphäre endlich ihres Sauerstoffes gänzlich beraubt, mit Kohlenstoff dagegen überladen werden, wenn nicht die Pflanzen die entstandene Kohlensäure derart zersetzten, daß sie den Kohlenstoff zum Aufbau ihrer Gewebe verwendeten und den Sauerstoff in Freiheit setzten. Auf diese Weise findet zwischen Thier- und Pflanzenreich ein steter Austausch der nicht verbrauchten Stoffe statt und ihm allein haben wir es zu verdanken, daß seit undenklichen Zeiten die Zusammensetzung der Atmosphäre die gleiche geblieben ist.

Fortpflanzung.

Wenden wir uns nun zu der **Fortpflanzung** der Gewächse. Wir lassen dabei die Vermehrungsweise durch Entwicklung von einzelnen, aus dem Zusammenhange mit den Mutterpflanzen herausgetretenen Zellen und Knospen zur vollständigen, der Mutterpflanze gleichen Pflanze bei Seite und ziehen nur diejenige Fortpflanzungsart in den Kreis unserer Betrachtung, welche durch eine, allen Pflanzen zukommende Bildung von eigenen Fortpflanzungszellen geschieht. Hier tritt uns nun sofort eine wesentliche Verschiedenheit entgegen. Die Fortpflanzung geschieht nämlich entweder vermittelst **Sporen** oder durch **Samen**, welcher aus der Wechselwirkung zwischen einer Zelle des Embryosackes und dem Pollenschlauche hervorging. Ersteres ist der Fall bei sämmtlichen Kryptogamen, letzteres bei den Phanerogamen.

Die niedersten Pflanzen, wie der Gährungs- oder Hefenpilz, pflanzen sich auf eine Weise fort, welche sich kaum von der Zellenvermehrung durch Theilung unterscheidet. Es zeigen sich nämlich an der Mutterzelle nach einer oder zwei Seiten hin Erhebungen, die sich, sobald sie nahezu die Größe der Mutterzellen erreicht haben, von dieser durch Abschnürung trennen und ihr eigenes Leben führen. Bei den Fadenpilzen entstehen ähnliche, aber in großer Zahl auftretende Erhebungen an einer kugeligen, oder ellipsoidischen Endzelle des Fadens. Die Sporen der Hutpilze entstehen in eigenthümlichen Erhebungen der schlauchförmigen Zellen des Hymeniums (Fig. 218), deren Abschnürung ganz in derselben Weise geschieht, wie bei den Gährungspilzen. Bei den Bauchpilzen entstehen die Sporen in eigenen, in dem Gewebe liegenden, größeren Zellen, welche man als Sporenbehälter bezeichnen könnte, in größerer oder geringerer Zahl, meist wohl zu zweien bis vieren, und werden durch Zerreißen der Mutterzellen in Freiheit gesetzt. Die Entwicklung der Pilzsporen zur neuen Pflanze geschieht in der Art, daß sie sich fadenförmig verlängern und dann durch Theilung neue Zellen entwickeln. Ob zur Bildung des Pilzgewebes der höheren Pilze nur eine oder mehrere Sporen zu gleicher Zeit beitragen, ist noch nicht entschieden; doch scheint, nach mehreren Autoren, das Letztere der Fall zu sein.

(Fig. 218.)

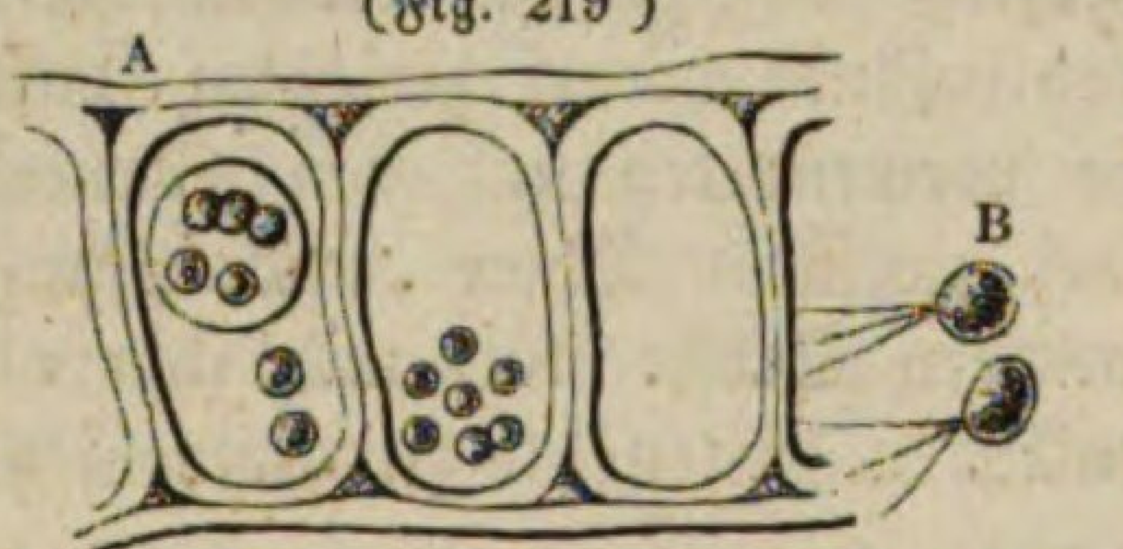


Sporenbildung von Agaricus campestris. a Sporenschläuche; b in der Bildung begriffene; c vollständig entwickelte Sporen.

Die Algen entwickeln in der Regel zweierlei Sporen, sogenannte **Schwärmsporen** und **ruhende**

Sporen. Beide Arten entstehen durch freie Zellenbildung und verlassen die Mutterzelle mittelst eines in deren Membran entstandenen Risses. Die Schwärmsporen gehören zu einem der interessantesten Gegenstände der Pflanzenkunde, indem sie gleichsam die Scheidewand durchbrechen, welche man zwischen Thier- und Pflanzenreich in der Bewegung, als dem das Thierleben charakterisirenden Merkmal, aufgebaut hatte. An einem häufig vorkommenden Wasserfaden (Ulothrix Zonata), der in kleinen raschen Waldbächen als hellgrüner Ueberzug der Steine erscheint, lassen sich dieselben während des Sommers leicht beobachten. In etwas kürzeren rundlich angeschwollenen Zellen (Fig. 219 A) der älteren Fäden finden sich nämlich statt des grüngefärbten Inhaltes 8 — 16 rundliche, grüne Zellen, welche durch freie Zellenbildung entstanden sind. Beobachtet man eine solche mit Sporen angefüllte Zelle nur kurze Zeit, so wird man bald gewahren, wie sich dieselben nach der einen Seite der Mutterzellen drängen, wie daselbst die Zellmembran eine Ausbauchung erleidet, reißt und so einen Ausgang gewährt. Sobald die Sporen der Mutterzelle entschlüpft sind, beginnen sie sich lebhaft um sich selbst zu drehen, und zeigen dabei nicht selten eine Bewegung nach vorn, rückwärts oder zur Seite. Diese Bewegung geschieht vermittelst schwingender Wimpern (Fig. 219 B), welche bald in größerer, bald geringerer Zahl vorhanden sind. Nachdem das Schwärmen längere oder kürzere Zeit gedauert hat, tritt die Keimung ein.

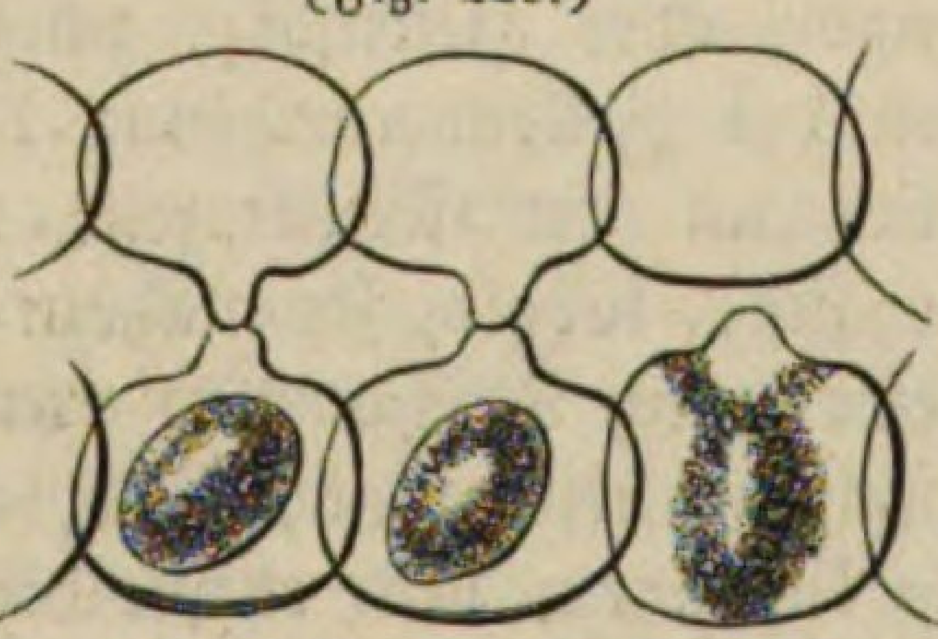
(Fig. 219.)



Schwärmsporen von Ulothrix zonata. A Mutterzellen mit jungen Sporen; B zwei Schwärmsporen mit ihren schwingenden Wimpern.

Die ruhenden Sporen der Spirogyra, welche im Sommer oder Herbste durch die Vereinigung des Inhalts zweier Zellen verschiedener Fäden, durch sogenannte Copulation entstehen (Fig. 220), keimen erst im folgenden Frühlinge. Das Keimen der Sporen macht sich dadurch kenntlich, daß das eine Ende derselben sich etwas verlängert und zu dem Haftorgane wird, wobei es seinen grünen Inhalt verliert, während das entgegengesetzte Ende sich durch Zelltheilung zu verlängern beginnt.

(Fig. 220.)



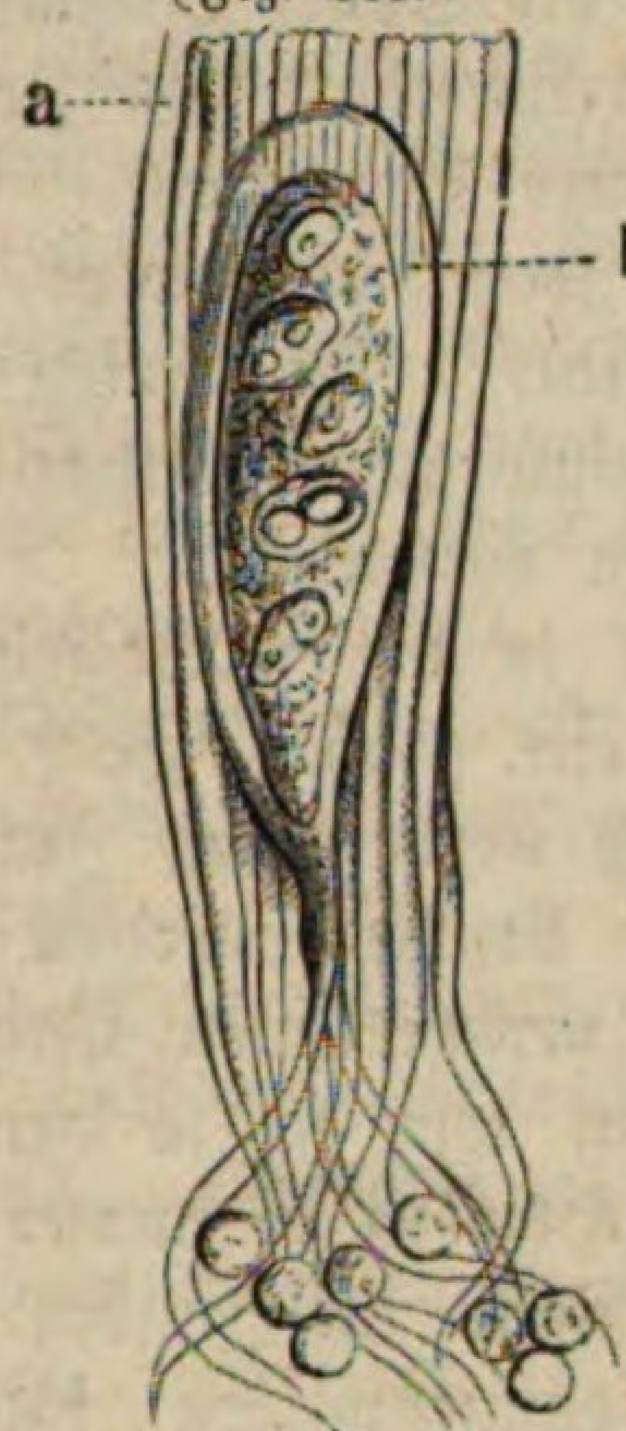
Fadentheile von Spirogyra quinina, in welchen sich riechende Sporen entwickeln.

Bei manchen Algen sind die ruhenden Sporen mit einer doppelten Hülle versehen. Beim Keimen zerreißt dann die äußerste Hülle, während sich die innere zur jungen Pflanze verlängert.

Die Flechtensporen entstehen in besonderen Sporenbehältern, welche aus dem gewöhnlichen Flechtengewebe durch eine eigenthümliche Ausbildung entstanden sind. Innerhalb dieser entstehen die Sporen selbst durch freie Zellenbildung (Fig. 221). In ein und demselben Sporenschlauche sind oft freie Kerne, ganz jugendliche und schon fertige Sporen anzutreffen. Außer den erwähnten Sporen findet sich bei den Flechten nach einigen Schriftstellern noch eine zweite Art, deren Vorhandensein aber noch keineswegs unzweifelhaft erwiesen ist. Ob die zwischen dem Flechtengewebe hie und da vorkommenden runden, mit Chlorophyll erfüllten Zellen in irgend einer Beziehung zur Fortpflanzung stehen, ist ebenfalls noch nicht ausgemacht.

Die Keimung der Flechtensporen soll in der Art vor sich gehen, daß die innere Haut derselben zu einem oder mehreren Fäden auswächst, welche

(Fig. 221.)

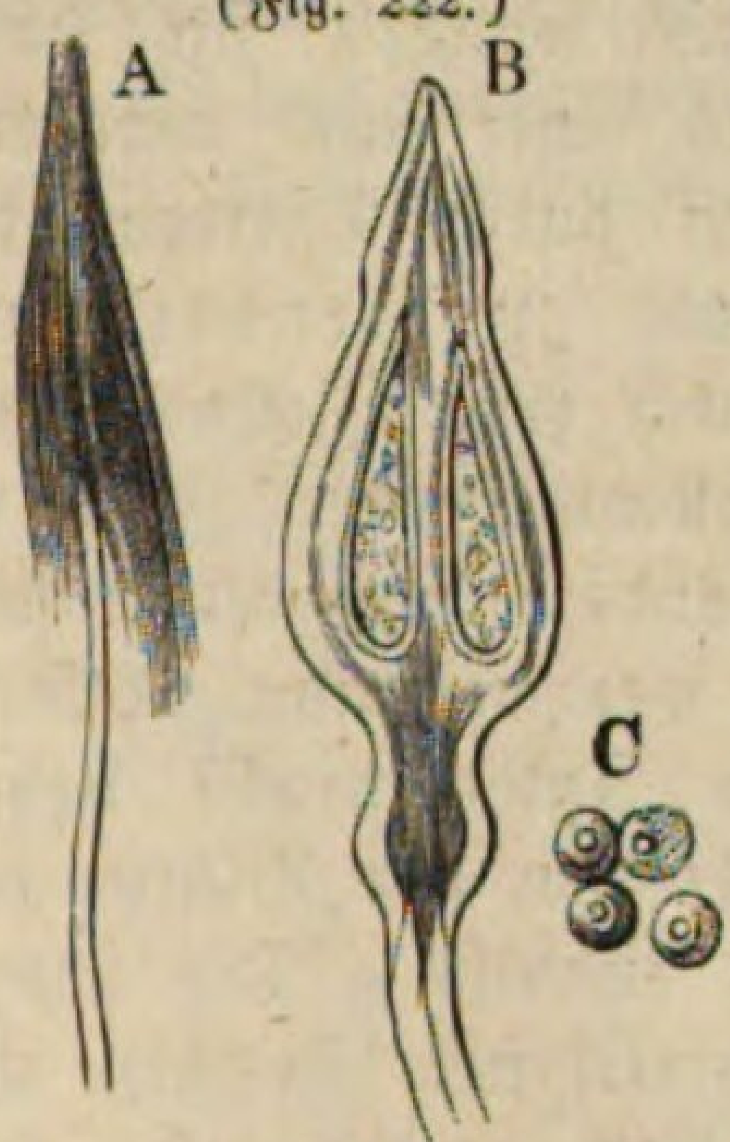


Sporenbildung von Parmelia parietina.
a Paraphysen; b Sporenschläuche mit Sporen auf verschiedenen Entwicklungsstufen.

sich bald verästeln und durcheinanderwirren, indem sie so ein kleines Kissen bilden, in dessen farblosen Zellen die oben genannten Chlorophyllzellen entstehen.

Bei den genannten drei Pflanzengruppen ist bis jetzt eine wirkliche Befruchtung nicht nachgewiesen worden, da nicht einmal verschiedene Organe vorhanden sind, die eine solche vermuthen lassen. Weder Antheridien noch sogenannte Keimorgane sind unzweifelhaft beobachtet. Erst in der neuesten Zeit wurden einige Beobachtungen über den Befruchtungsakt einiger Algengattungen mitgetheilt, nach welchen Spermatozoidien in das sogenannte weibliche Fruchtorgan, in die Sporen oder die Sporenhülle eintreten. Diese Beobachtungen werden indessen, ehe wir von einem wirklichen Befruchtungsakte bei den Algen sprechen dürfen, mehrseitiger Bestätigung bedürfen *).

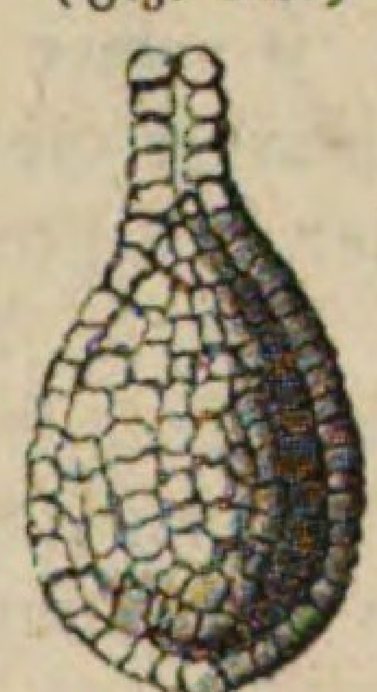
(Fig. 222.)



A Kapsel von Polytrichum commune mit der Mütze.
B Längsschnitt durch die Kapsel.
C Einzelne Sporen.

Die Sporen der Laub- und Lebermoose entstehen durch freie Zellenbildung in eigenen Fruchtkapseln oder Sporangien (Fig. 222) und zwar in der Regel in sporenbildenden Zellen, die sich durch Theilung des Primordialschlauches zu Vieren in einer Mutterzelle gebildet haben. Sie werden im ausgebildeten Zustande meist von einer Cuticula bekleidet. Außer der Sporenfrucht finden sich an der ausgebildeten Pflanze noch Antheridien (Fig. 223), welche in eigenen Zellen Schwärmfäden (Fig. 224) entwickeln. Ob und welchen Antheil dieselben bei der Befruchtung nehmen, ist bis jetzt nicht genügend bekannt.

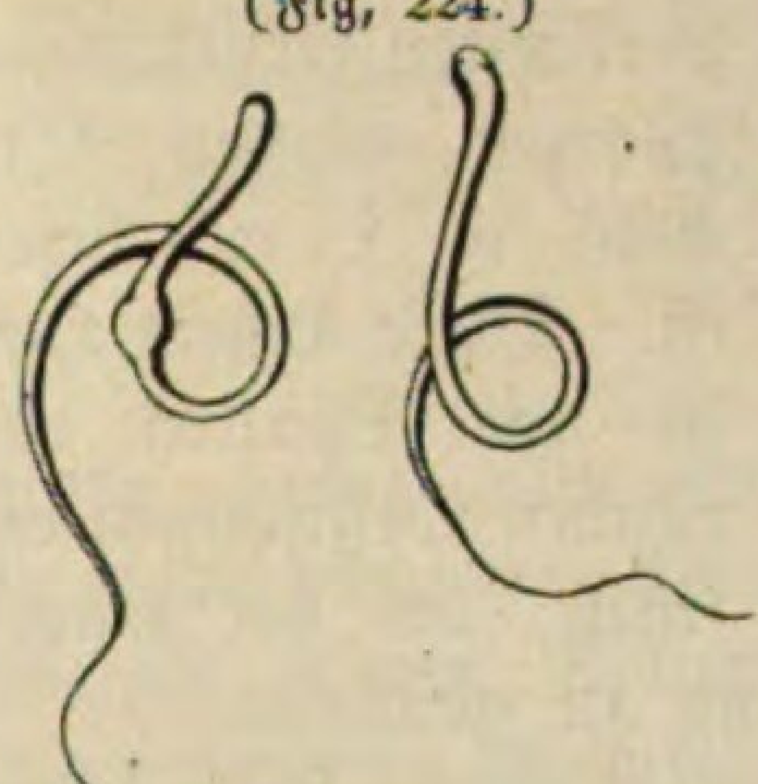
(Fig. 223.)



Antheridien von Fegatella conica.

Beim Keimen bilden die Sporen der Laubmoose zuerst einen aus langgestreckten, confervenartigen Fäden bestehenden Vorkeim, der sich verzweigt und aus dessen angeschwollenem Ende das junge Pflänzchen entsteht. Bei den Lebermoosen soll aus der keimenden Spore ein zelliger Körper von rundlicher, ziemlich unbestimmter Gestalt entstehen, aus welchem sich das junge Pflänzchen entwickelt.

(Fig, 224.)



Schwärmfäden von Fegatella conica.

In gleicher Weise, wie die Sporen der Moose, entwickeln sich nach den neueren Beobachtungen die Sporen der Farrenkräuter der Lycopodien und Equiseten (Fig. 225). Dieselben sind sämmtlich mit einer mehr oder weniger entwickelten Cuticula versehen. Bei den Equiseten tragen sie vier spiralige, sehr hygroscopische Bänder.

(Fig. 225.)



Sporen von Equisetum.

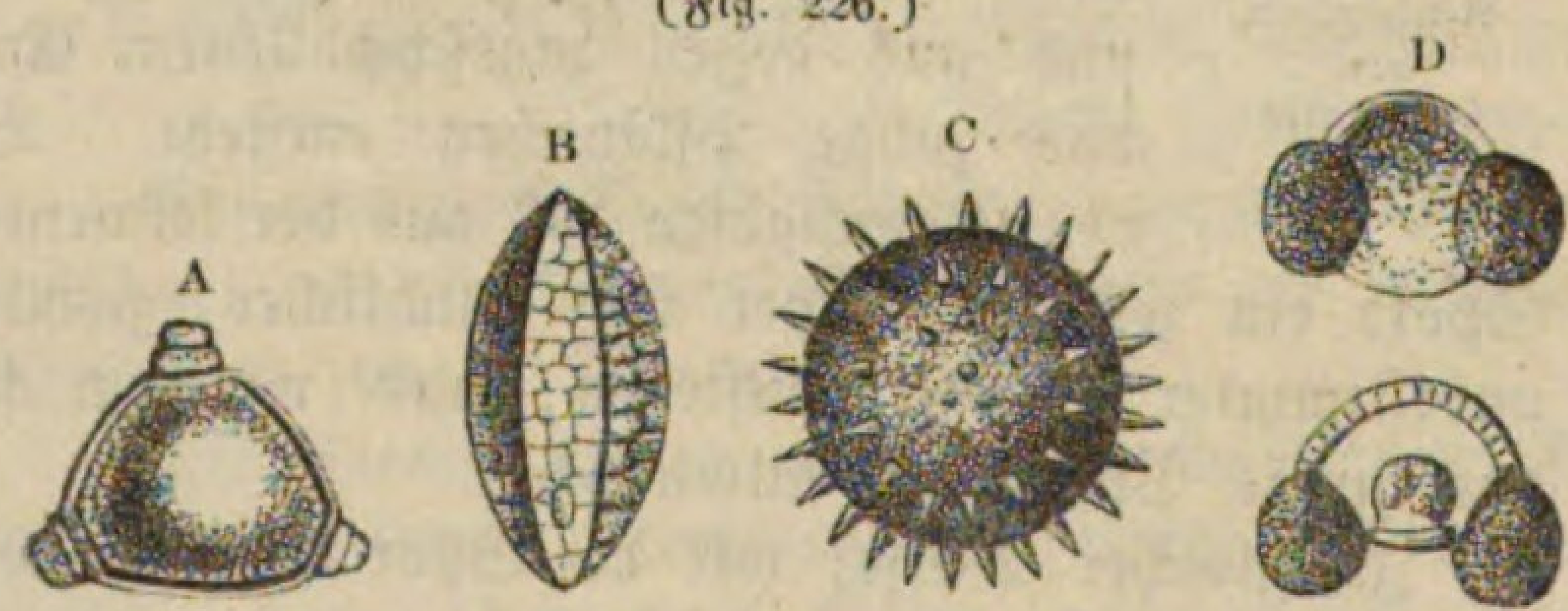
*) Nach den von mir im vorigen Sommer angestellten Untersuchungen an Vaucheria sessilis findet eine Befruchtung im eigentlichen Sinne des Wortes nicht statt.

Auch bei diesen letzten drei Gruppen entwickelt sich die Spore zunächst zu einem Vorkeime, d. h. zu einem blattartigen, aus parenchymatischen Zellen bestehenden Gebilde, aus welchem dann die junge Pflanze hervorgeht. Erst auf dem Vorkeime der Farren und Equiseten findet, wenn überhaupt von einer solchen geredet werden kann, die Befruchtung statt. Es treten auf demselben nämlich neben und gleichzeitig mit dem Keimorgane Antheridien auf, welche in besonderen Zellen bewegliche Spiralfäden entwickeln.

Es haben zwar die Forschungen der neueren Zeit in dieser Beziehung schon manche Resultate geliefert; aber noch ist hier ein großes Feld für Beobachtungen, welche uns, bei den so außerordentlich verbesserten Instrumenten, gewiß bald dem Zustande der Gewißheit näher bringen werden.

Mit Sicherheit ist die Zusammenwirkung zweier verschiedenen Organe bei der Befruchtung (eine geschlechtige Zeugung, wenn wir es so nennen wollen) nur bei den Phanerogamen nachgewiesen. Hier ist es immer der aus dem Pollenkern dringende Pollenschlauch und eine Zelle im Innern des Embryosackes, welche zur Bildung des Keimlings zusammenwirken, indem, wie die unschätzbaren Beobachtungen vieler unermüdlichen Forscher auf das bestimmteste nachgewiesen haben, der zu dem Embryosacke vorgedrungene Pollenschlauch auf jene so einwirkt, daß sie sich zu dem Embryo oder Keimling entwickelt. Das Pollenkorn entsteht in dem Innern der Staubbeutel. Der innerste Theil ihres Parenchyms wandelt sich dabei in größere, locker mit einander verbundene, meist mit einer stark verdickten Membran versehene Zellen um. In diesen entstehen durch Theilung des Primordialschlauches vier, von Schleiden sehr passend „pollenbildende Zellen" genannte, Tochterzellen, in denen sich durch freie Zellenbildung die Pollenkörner entwickeln, indem in je einer pollenbildenden Zelle ein Pollenkorn entsteht. Sobald die Pollenkörner vollständig ausgebildet sind, treten sie aus ihren Mutterzellen hervor. Letztere werden dann vollständig aufgelöst, so daß die Pollenkörner lose in dem Antherenfache liegen, aus dem sie entweder schon vor oder nach dem Aufbrechen der Blüthe entlassen werden, indem die Wand des Antherenfaches zerreißt. Die ausgebildeten Pollenkörner (Fig. 226) zeigen die mannigfaltigsten Formen und sind meist mit einer Außenhaut oder Cuticula überzogen, welche in vielen Fällen mit den zierlichsten Erhebungen, Warzen, Leisten, Stacheln u. s. w. besetzt ist. Diese äußere Haut ist mit Spalten oder runden Oeffnungen versehen, um der inneren Haut, welche zum Pollenschlauch wird, den Durchgang zu gestatten.

(Fig. 226.)



A, B, C und D Pollenkörner der Nachtkerze, Jonquille, Malve und Kiefer.

Den Embryosack haben wir bereits als eine einzelne, große Zelle kennen gelernt, welche sich in dem Innern der Samenknospe bildet, indem sie das Gewebe des Knospenkernes ganz oder theilweise verdrängt. In ihm findet schon vor dem Eintreten des Pollenschlauches ein Zellenbildungsprozeß statt, aus dem zwei, an dem oberen Ende desselben liegende größere Zellen, die Keimbläschen, hervorgehen.

Der nächste Schritt zur Befruchtung ist der, daß der Blüthenstaub oder Pollen auf die Narbe gelangt, die wir in dem Vorausgehenden als den oberen Theil des Stempels beschrieben haben. Dieses geschieht entweder schon vor oder mit der vollkommenen Entfaltung der Blüthe. Wo die Staubbeutel unmittelbar um die Narbe gestellt sind, wie es bei den meisten zweigeschlechtigen Blüthen der Fall ist, steht diesem Vorgange kein Hinderniß im Wege. Wo dieses dagegen nicht der Fall, da hat die Natur weise für den Vollzug dieses Vorganges gesorgt. Manche Blüthen, bei denen die Narbe über die Staubbeutel hervorragt, wie z. B. die Glockenblumen, vollziehen die Bestaubung schon vor dem Aufblühen, ehe die Narbe noch ihre gesetzmäßige Höhe erreicht hat. Andere nehmen zu dem Zwecke eine hängende Stellung an. Kommen eingeschlechtige Blüthen auf ein und derselben Pflanze vor, so stehen gewöhnlich die pollentragenden Blüthen über den stempeltragenden, wie z. B. beim Mais. Oft sind es plötzliche, schnellende Bewegungen der Antheren, welche, hervorgerufen durch äußere Reize, den Blüthenstaub verstäuben; oft müssen Wind und Insekten als Werkzeuge der Bestäubung dienen. Rechnet man hiezu die unendliche Anzahl von Pollenkörnern, welche in einer einzigen Blüthe gebildet werden, so leuchtet ein, daß der Akt der Bestäubung auch bei den mannigfachsten Hindernissen ein gesicherter ist. Manchmal erleidet derselbe jedoch auch durch sehr ungünstige äußere, namentlich Witterungs-Verhältnisse, nicht unbedeutende Störungen.

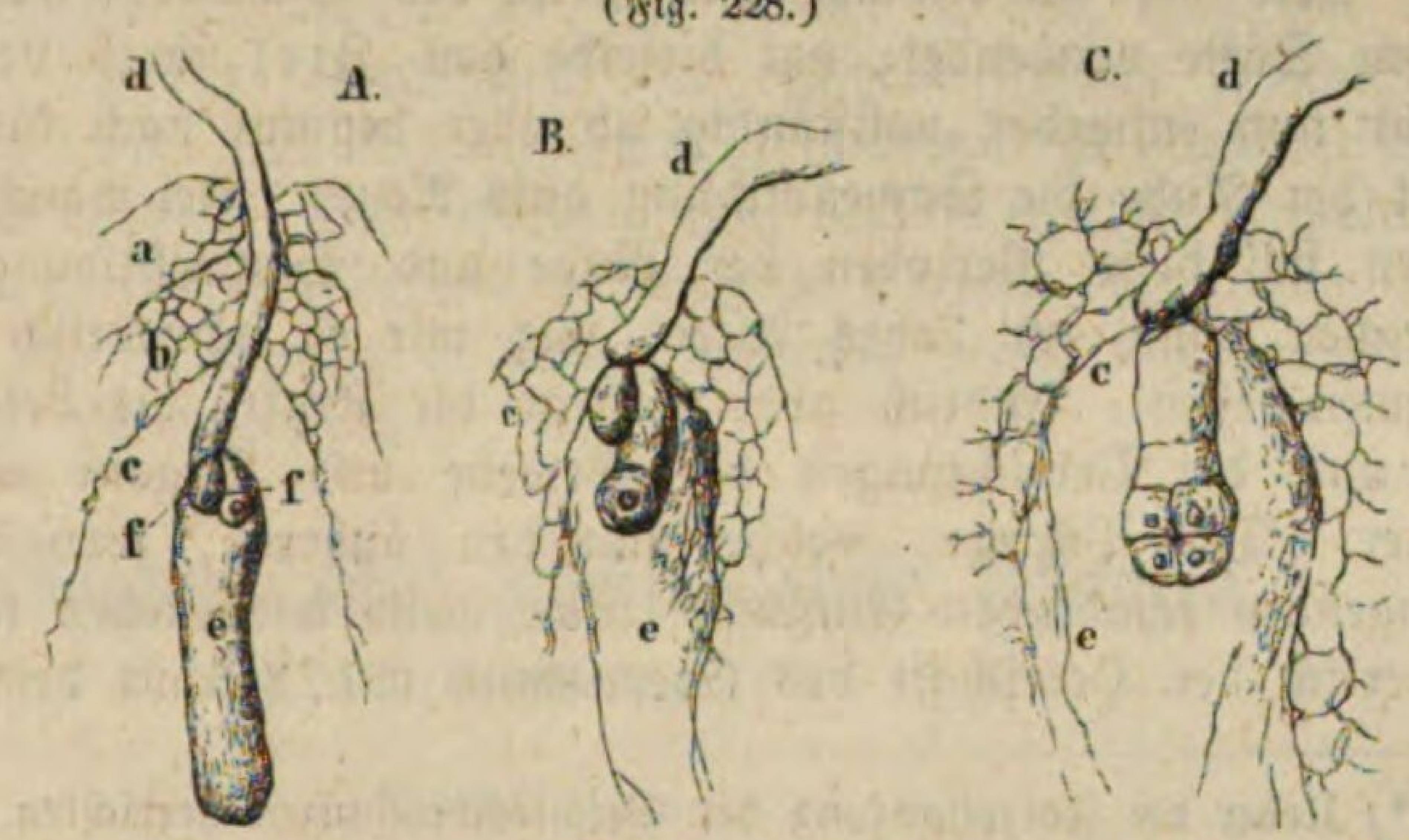
Ist das Pollenkorn auf die Narbe gelangt, deren Oberfläche aus warzenartigen, oder papillenförmigen Oberhautzellen gebildet wird, welche einen schlei-

(Fig. 227.)



Pollenkern der gemeinen Nachtkerze einen Pollenschlauch treibend.

(Fig. 228.)



Befruchtungsprozeß der gemeinen Nachtkerze. A Der Pollenschlauch ist bis zu dem Embryosack vorgedrungen, in dessen Spitze sich zwei Zellen f f befinden. a Aeußere, b innere Knospendecke; c Knospenkern; d Pollenschlauch; e Embryosack mit zwei Zellen f f. B Die Befruchtung ist geschehen. Die eine der beiden Zellen hat sich verlängert und in ihrem unteren Theile ist die erste Embryozelle entstanden. (Bezeichnung wie bei A.) C Die erste Embryozelle hat sich in vier Zellen getheilt.

migen, zucker- und gummihaltigen Stoff aussondern, so beginnt in denselben ein eigenthümlicher Prozeß. Durch die Narbenfeuchtigkeit stärker ernährt, dehnt sich die innere Pollenhaut mehr und mehr aus und tritt durch eine der in der äußeren Membran vorhandenen Oeffnungen in Form eines zartwandigen Schlauches hervor. Treibt ein und dasselbe Pollenkorn mehrere Schläuche, so gelangt immer nur einer zur Entwicklung. Von dem mit Flüssigkeit erfüllten Narbengewebe gleichsam geleitet, gelangt dieser Pollenschlauch in den Staubwegkanal des Griffels, worin er sich, ernährt durch die von den sogenannten leitenden Geweben ausgesonderte Nahrungsflüssigkeit, immer mehr

verlängert. So steigt er tiefer und tiefer an dem papillösen, schleimabsondernden Gewebe hinab und gelangt in das Innere des Fruchtknotens, zu den Samenknospen und vor den Knospenmund, in welchem er bis zum Knospenkerne vordringt. Nachdem er das aus zartwandigen Zellen bestehende Gewebe des letzteren durchbrochen hat, tritt er in unmittelbare Berührung mit dem Embryosacke, in dessen dem Knospenmunde zugewendeten Ende die beiden erwähnten größeren Zellen liegen.

Sobald der Pollenschlauch zu dem Embryosacke und in die unmittelbare Nähe dieser Zellen gelangt ist, beginnt die eine derselben, wahrscheinlich durch den Einfluß des in sie übertretenden Inhaltes von jenem, sich mehr oder weniger zu verlängern. Später schwillt sie an ihrem unteren Ende etwas stärker an, und es entsteht in diesem Theile durch freie Zellenbildung eine neue Zelle, die erste Embryozelle*). Diese vermehrt sich durch wiederholte Theilung, woraus nach und nach das Embryokügelchen entsteht, dessen weitere Entwicklung wir oben betrachtet haben. Dieses steht dem Knospenmunde gegenüber und bleibt mit der Kernwarze durch den schlauchförmigen Theil des Embryobläschens, welches nun den Namen Embryoträger erhält, in Verbindung.

Während der Ausbildung des Embryo füllt sich der Embryosack ganz oder theilweise mit einem Zellgewebe, dem sogenannten Endosperm oder Sameneiweiß an. Aus ihm zieht der Embryo die für seine weitere Ausbildung erforderlichen Nahrungsstoffe und zehrt dieselben entweder schon während des Reifens der Samen, oder erst während der Keimung auf.

Mit der Ausbildung und Reife des Samens, wozu die Pflanze ihre besten Säfte verwendet, hat dieselbe das Ziel ihres Lebens erreicht. Sie stirbt nun entweder vollständig ab oder beginnt nach kürzerer oder längerer Zeit der Ruhe die Samenbildung aufs Neue. Bei manchen Pflanzen wiederholen sich diese Perioden der Ruhe und Samenbildung sehr oft. Diese erreichen dann ein hohes Alter, wie wir es namentlich bei unseren Waldbäumen sehen. Endlich aber versiegt die Kraft, die Lebensthätigkeit nimmt ab und die Verrichtungen der Gewebe und Organe werden immer langsamer. Die Pflanze, welche nun den äußeren, fortwährend auf sie eindringenden schädlichen Einflüssen nicht mehr widerstehen kann, verfällt unabänderlich der Herrschaft des Chemismus und hiermit dem Tode.

*) Ueber die Fortpflanzung der Geschlechtspflanzen herrschten bis in die neuere Zeit zwei ganz verschiedene Ansichten, deren Ausgleichung erst in die jüngsten Tage fällt. Es wurde dieselbe in dem Vorausgehenden nach den Resultaten der neuesten Forschungen dargestellt.

V.

Pflanzengestalten.

(System.)

An der Hand des Mikroskopes haben wir Umschau gehalten in dem Innern der Pflanzen und gesehen, wie die große Baumeisterin Natur Stein an Stein gefügt hat zum Aufbau des Pflanzenkörpers. Wir haben wahrgenommen, wie aus höchst einfachen Elementen so mancherlei Formen hervorgingen, von denen jede einzelne in anderer Art beiträgt zur Gestaltung und Erhaltung der Einzelwesen. Treten wir nun heraus aus der geheimnißvollen Werkstätte, um den Wunderbau von Außen zu betrachten, um uns zu erheben und zu ergötzen an den mannigfaltigen wohl gegliederten Gestalten! Umfassen wir dieselben mit geistigem Blick: von den kleinsten Wohnungen des Pflanzenlebens in höchster Einfachheit an, bis hinauf zu den, Hunderte von Formen entfaltenden, in den lebendigsten und reichsten Farben prangenden Prachtgestalten der Baum- und Blumenwelt, in denen des vegetabilischen Lebens üppigste Fülle wohnt. Wir werden auch hier wiederholt gewahren, wie den verschiedenen Seiten des Lebens verschiedene Formen entsprechen, wie auch hier wiederum die Gestaltung in stetem Einklang bleibt mit der jedesmaligen Richtung des Lebenstriebes.

1. Kryptogamen oder geschlechtslose Pflanzen.

(Akotyledonen.)

Algen.

Die einfachsten Pflanzen werden aus einer einzigen Zelle gebildet. Von mikroskopischer Kleinheit, würden sie unserem Auge vollkommen entgehen, fänden sie sich nicht in solch' zahlloser Menge, kolonieenweise bei einander lebend, daß sie ganze Strecken feuchter Erde, nasser Bretter- und Steinwände und absterbenden Holzes einem grünen Staube ähnlich überziehen. Es sind dies die einzelligen Algen, die kleine, bald kugel- oder länglich runde, bald strahlige, vieleckige, stäbchen-, keil- oder cylinderförmige Körperchen bilden, deren Farben in den verschiedensten Abänderungen erscheinen. Winzig klein, sind sie immerhin groß genug, um in ihrem Innern ganze Mengen von Stärkemehl- und Chlorophyllkörnchen, sowie von anderen Farb- und Nahrungsstoffen zu beherbergen, oder als Mutterpflanzen gleichartige Tochterpflänzchen zu erzeugen. Algen.

Aus der verschiedenartigen Aneinanderreihung der Individuen dieser einfachsten aller Pflanzen gehen die zierlichsten Formen hervor. So bilden die verschiedenen Arten des Kettenstäbchens (Diatoma) größere Zellenreihen, der

Fadenkeil (Gomphonema) baumartige, der Zellenstern (Micrasterias) sternförmige Gruppen. Andere Einzeller, wie die Vaucherien, die Valonien, entwickeln fadenförmige, auf mancherlei Weise verästelte Zellen von bedeutender Länge.

Auf einer etwas höheren Stufe der Entwicklung stehen die zusammengesetzten, fadenförmigen Algen, welche unsere Gräben, Sümpfe, Teiche und Bäche bevölkern und meistens verschieden grüne, schleimige, flach ausgebreitete oder büschelförmige, fluthende Rasen bilden. Sie bestehen aus mehreren, meist mehr langen als breiten Zellen, welche entweder in Reihen oder in Form von Stamm und Aesten mit einander verbunden sind. Hier tritt uns schon eine Verschiedenheit der Zellenform je nach der an sie geknüpften verschiedenen Lebensverrichtung entgegen. Gewisse Zellen entwickeln sich zu einer gewissen Zeit in anderer Form, als diejenige, welche die Fäden bilden. Jene übernehmen dann die Funktion der Fortpflanzung und die Erhaltung der Art, während diese der Ernährung und damit der Erhaltung des Individuums dienen und sich durch einfache Theilung vermehren.

Noch weiter in der Entwicklung fortgeschritten erscheinen die höchsten Algenformen, die Meeresalgen oder Tange. Bei ihnen kann man schon kleinere, dicht gedrängte Zellen als Rindenzellen von größeren, lockerer mit einander verbundenen als Markzellen unterscheiden. Die Fortpflanzungszellen oder Sporen werden bei ihnen in besonderen, bald zerstreut, bald gehäuft stehenden, bald auf eigenthümlich gestalteten Lappen der Mutterpflanze vereinigten Sporenfrüchten entwickelt und bis zur Reife eingeschlossen.

Pilze.

Pilze. Wie die vorhergehende Pflanzengruppe, werden die Pilze oft nur aus einer einzigen Zelle, immer nur aus einer Zellenart: den Parenchymzellen, gebildet. Dieselben sind meist fadenförmig oder bandartig, stark in die Länge gestreckt, bald von einer fettartig weichen, ja zerfließlichen Beschaffenheit, bald von der Härte der Holzzellen und bilden bei den höheren Formen der Gruppe das sogenannte Filzgewebe.

Die einzelligen Pilze, zu denen die allbekannten Gährungs- und Brandpilze gehören, erscheinen in der Regel in Form von mehr oder minder zahlreichen Zellenanhäufungen, wobei die einzelnen Individuen durch einen schleimigen Aussonderungsstoff zusammengehalten werden. Bei den Branden treten die Zellhäufchen als kleine Knötchen unter der Oberhaut der befallenen Pflanzen auf, oder brechen in Form von Körnern und Schörfen über die letztere hervor. Die Fortpflanzung dieser niedersten Pilze ist höchst einfach. An der Mutterpflanze entsteht ein kleiner Auswuchs, der nach und nach bis zur Größe der Mutterzelle heranwächst und sich dann von jener abschnürt. Hiermit ist die Tochterpflanze vollendet und im Stande, die Funktion der Fortpflanzung in gleicher Weise fortzuführen, wie es die Mutterpflanze gethan.

Die in Form von verschiedengefärbten staubartigen, oder flockigen Ueberzügen auf allen in Fäulniß übergegangenen Thier- und Pflanzenstoffen sich entwickelnden Schimmelpilze bestehen entweder aus einer einzelnen, dann vielfach verästelten, oder aus mehreren, an einander gereihten fadenförmigen Zellen. Man findet unter ihnen die zierlichsten Formen neben mancherlei Farben. Die Gestaltung der zur Fortpflanzung bestimmten Zellen weicht bei den Schimmeln wesentlich ab von derjenigen solcher Zellen, die nur zur Ernährung bestimmt sind. Erstere schwellen in der Regel an ihrem oberen Ende zu länglich runden oder kugeligen Köpfchen an, in deren Inneren entweder

unmittelbar die Sporen entwickelt werden, oder an deren Außenseite zunächst kleinere, rundliche, gestielte Erhebungen erscheinen, in welchen je eine Keimzelle entsteht. Letztere werden dann durch Abschnürung der zahlreichen, gestielten Sporangien befreit.

Wie man von manchen thierischen Parasiten, namentlich von solchen, welche in dem Innern des Körpers lebten, annahm, sie seien durch Urzeugung entstanden, so glaubte man dies auch von den Gährungs-, Brand- und Schimmelpilzen. Ueberall, wo sich die zu ihrem Entstehen erforderlichen Bedingungen vereinigt fänden, sollten sie ohne Weiteres aus den chemischen Gemischen der Stoffe hervorgehen. Da indessen die neueren Forschungen über das Thierleben nachgewiesen haben, daß zum mindesten viele der niederen Thierformen, welche man der Urzeugung zugeschrieben hatte, aus Eiern oder Larven an ihrem Fundorte entstanden sind, da wir außerdem in dem Pflanzenreiche nirgends eine Zellenbildung außerhalb von Mutterzellen wahrnehmen, so fehlt uns bis heute jeder Grund, eine derartige Entstehung selbst der niedersten Pflanzenorganismen anzunehmen. Ueberall wo wir dieselben, wenn auch in räthselhafter Weise entstehen sehen, müssen wir den Grund ihres Entstehens in vorhandenen, keimfähigen Samenzellen suchen. Das Räthselhafte der Erscheinung verschwindet sogleich, wenn wir bedenken, wie leicht diese unendlich kleinen Körperchen von der Luft umhergetragen werden und, da sie ihre Keimkraft selbst im eingetrockneten Zustande jahrelang bewahren, überall keimen können, wo sie einen für ihre Entwicklung tauglichen Boden finden.

Die Bauchpilze, zu denen der bekannte Mehlthau, der Bovist u. a. gehören, sind, obgleich sie meist größere Formen zeigen, in ihrer Entwicklungsstufe den vorhergehenden nicht sehr vorangeschritten. Ihre Keimzellen werden auf ähnliche Weise wie bei jenen gebildet. In größeren Zellen, den sogenannten Peridien, entstehen die Mutterzellen der Keimkörner, welche durch Zerreißen der Peridienhaut befreit werden.

Bei den höchst organisirten Pilzen, den sogenannten Haut- oder Hutpilzen — den Schwämmen des gemeinen Lebens — treten zahlreiche länglichrunde oder schlauchförmige Zellen zu einer eigenthümlichen Hautschichte, dem Hymenium, zusammen, indem sie sich mit ihren längeren Seiten aneinanderlegen. Von diesen Zellen erheben sich einzelne mehr oder weniger über die Fläche des Hymeniums empor und treiben an ihren Spitzen zwei bis sechs kugelige oder eiförmige Aussackungen, in denen sich die Sporen entwickeln. In der Regel bildet das Hymenium den Ueberzug von Säulen, Röhren oder Blättern, welche auf der unteren Seite einer schüssel-, becher- oder hutförmigen, sich über dem sogenannten Strunke erhebenden Ausbreitung stehen. So bildet das, was man im Leben mit dem Namen Pilz bezeichnet, das Fruchtorgan, während das eigentliche Gewebe des Pilzes aus äußerst zarten, vielfach verschlungenen Fädchen besteht, und entweder vollständig unter der Moos- und Erddecke verborgen bleibt, oder bei seiner geringen Ausdehnung ganz übersehen wird.

Die Pilze sind von einem sprichwörtlich gewordenen schnellen Wachsthum, einer äußerst kurzen Lebensdauer, und unterscheiden sich von den Algen sowohl als von allen anderen Pflanzen sehr wesentlich. Sie enthalten in ihrem Zellgewebe nämlich niemals Blattgrün oder diesem analoge Verbindungen. Aus diesem Grunde können sie sich unter der Erde und in vom Lichte abgeschlossenen Räumlichkeiten ebenso vollkommen entwickeln wie am Lichte. Die Farben der Pilze, mögen sie auch sonst in den verschiedensten

Abstufungen auftreten, enthalten immer etwas Trübes und Schmutziges beigemengt, weshalb sie dem Auge keinen einigermaßen genußreichen Anblick gewähren. Im Gegentheil, es hat ihr ganzes Wesen etwas so räthselhaft Widerliches, daß man sich unwillkürlich von ihnen abgestoßen fühlt.

Flechten.

Flechten. Einen günstigeren Eindruck, als die vorhergehende, ruft die folgende Pflanzengruppe hervor, welche, namentlich in den Bergregionen und höheren Breiten, manchmal nicht wenig zur Physiognomie der Landschaft beiträgt. Es ist die Gruppe der weit verbreiteten Flechten, welche Boden, Steine und Baumstämme bald in Form von grauen, braunen oder gelben, staubartigen Ueberzügen oder Krusten, bald in Gestalt von bartähnlichen oder lappigen, grünen, graugrünen oder bräunlichen Anhängseln überziehen. Obgleich sie nur aus Parenchymzellen bestehen, lassen sich in dem Gewebe ihrer verschieden geformten Ausbreitungen, welche man Thallus oder Flechtenlager nennt, doch zwei verschiedene Abänderungen derselben unterscheiden: die eine, aus Zellen von mehr rundlicher Gestalt, mit etwas dicken, hie und da innig mit einander vereinigten Wandungen gebildet, als Markschicht; die andere aus dünnwandigen, locker vereinigten, in einander gefilzten Fäden bestehend, als Rindenschicht. Die Zellen der Markschicht führen meist Blattgrün oder andere Farbstoffe. Es tritt daher die eigenthümliche Färbung der zahlreichen Flechtenarten, welche im völlig trockenen Zustande immer mehr oder minder durch ein einförmiges Grau verhüllt wird, hervor, sobald die Rindenschicht durch hinzutretende Feuchtigkeit ihre gallert- oder glasartige Beschaffenheit angenommen hat und die Farbe der Markschicht durchscheinen läßt.

Diejenigen Zellen der Markschicht, welche später zu Mutterzellen der Keimzellen werden, entwickeln sich auf eine den Mutterzellen der Pilzsporen ähnliche Ausbildungsweise. Sie entstehen nämlich, indem sich aus dem Flechtenlager einzelne Parthieen des Zellgewebes, entweder mehr nach der Mitte, oder mehr nach dem Rande des Lagers hin, als warzenartige Erhebungen ausbilden, welche sich später öffnen und tiefere und flachere Schüsselchen, die Flechtenfrüchte, bilden. Im Inneren derselben kommen Zellen der Markschicht zum Vorschein und bilden sich dabei auf eine eigenthümliche Weise um. Ein Theil derselben wird zu längeren, dichtgedrängten, saftleeren Zellen, den sogenannten Paraphysen. Zwischen diesen erscheinen einzelne, schlauchförmige, mit einer zähen, stickstoffhaltigen, körnigen Substanz, dem Protoplasma, erfüllte Zellen, in welchen sich die Keimzellen durch freie Zellenbildung zu 4, 8 oder 16 entwickeln (siehe Fig. 221, S. 451). Die Flechtenfrüchte sitzen häufig unmittelbar auf dem Lager und überziehen es in solcher Menge, daß es beinahe völlig durch dieselben versteckt wird und man eigentlich nur sie wahrnimmt. Oft dagegen sind dieselben lang gestielt, über das Lager emporragend, oder sogar auf zahlreich verästelten, durch eine eigenthümliche Zellenentwickelung hohl gewordenen Fruchtträgern befestigt.

Die Flechten besitzen eine außerordentliche Lebensdauer, welche oft Jahre, ja Jahrhunderte umfassen kann, indem ihre Lebensthätigkeit, wenn auch durch Trockniß zeitweise unterbrochen, durch Feuchtigkeit stets wieder auf's neue erwacht.

Das Gewebe derselben enthält stets eine bedeutende Menge von Stärkemehl: die Flechtenstärke, sowie mancherlei andere, namentlich Färbestoffe. Es wird diese Pflanzengruppe dadurch in mancher Beziehung von bedeutender Wichtigkeit für das Culturleben.

Werfen wir einen flüchtigen Blick auf die besprochenen drei Gruppen der Pflanzenwelt zurück, so werden wir bei denselben im Allgemeinen eine völlige Unbestimmtheit in den Gestalten wahrnehmen, die nur bei den höheren Algen — den Tangen — und bei den Flechten größere Bestimmtheit erlangen, und nicht selten Aehnlichkeit mit den Blättern und Stengeln der höheren Pflanzen zeigen. Die Entwickelung aller Theile der hierher gehörenden Pflanzen ist eine ziemlich gleichförmige. Mit Ausnahme der, bei den höheren Arten der Algen, Pilze und Flechten, in eigenthümlicher Weise ausgebildeten Zellen, in denen die Sporen entwickelt werden, lassen sich an denselben keinerlei Organe unterscheiden. Erst bei den vier folgenden Gruppen treten verschiedene Organe, und namentlich die beiden Grundorgane: Stengel und Blatt, mit Bestimmtheit auseinander. Man hat dieselben deßhalb unter dem Namen der Stengel-Pflanzen von den ersteren, als den stengellosen oder Lager-Pflanzen, getrennt.

Lebermoose.

Zunächst an die Gestalten der laubförmigen Flechten schließt sich eine Abtheilung der Lebermoose*), die laubartigen Lebermoose, an. Diese bestehen noch meist aus laubartigen, unbestimmte Gestalten zeigenden Ausbreitungen des Stengels, die sich dem äußeren Ansehen nach wenig von dem Lager der ähnlich gestalteten Flechten unterscheiden. In ihrem Baue dagegen machen sie, im Gegensatz zu diesen, ihre höhere Organisation geltend, indem sie, aus ziemlich regelmäßigen, parenchymatischen Zellen bestehend, in verschiedener Weise angeordnete Reihen mehr in die Länge gestreckter Zellen und, wenn auch nicht bei allen Gattungen, doch bei manchen, Spaltöffnungen gewahren lassen. Weit deutlicher zeigen die der zweiten Abtheilung der Lebermoose angehörenden blattartigen Lebermoose ihr Gepräge der Stengelpflanzen. Bei allen Gattungen derselben tritt der Gegensatz von Stengel und Blatt entschieden hervor. Die Blätter, meist nur aus einer Zellenlage bestehend, bilden da, wo sie aus dem Stengel hervortreten, eine kleine Rinne, so daß sie den ersteren zum Theil umfassen. Sie sind außerdem mit kleinen Nebenblättchen, dem sogenannten Stipulae, und hie und da mit einem kleinen, rundlichen, hohlen, blattartigen Gebilde, dem Oehrchen, versehen. Gewöhnlich in zwei Reihen an dem Stengel befestigt, erscheinen sie, weil sie sehr nahe aneinander gerückt sind, dachziegelförmig übereinander liegend und den Stengel zum großen Theile verdeckend. Nach der Zahl der zur Bildung der Blattfläche seitlich zusammengetretenen Zellenreihen, erscheint diese unter mancherlei Formen. So findet man da, wo nur eine oder zwei bis drei Zellenreihen die Blattfläche bilden, haarförmige Blätter, während bei Vereinigung zahlreicherer Zellenreihen mehr kreisförmige Blattgestalten entstehen, die, je nach der verschiedenen Anordnung der ersteren, gar mannichfache Gestaltungen, namentlich des Randes, zeigen.

Lebermoose.

Der Stengel der Lebermoose, welcher meist eine rundliche, seltener eine flache Gestalt besitzt, besteht, wie oben schon erwähnt, meist aus parenchymatischen Zellen und wird in seiner Achse von einem Bündel längergestreckter Zellen durchzogen, welche die ersten Anfänge zum Gefäßbündel machen.

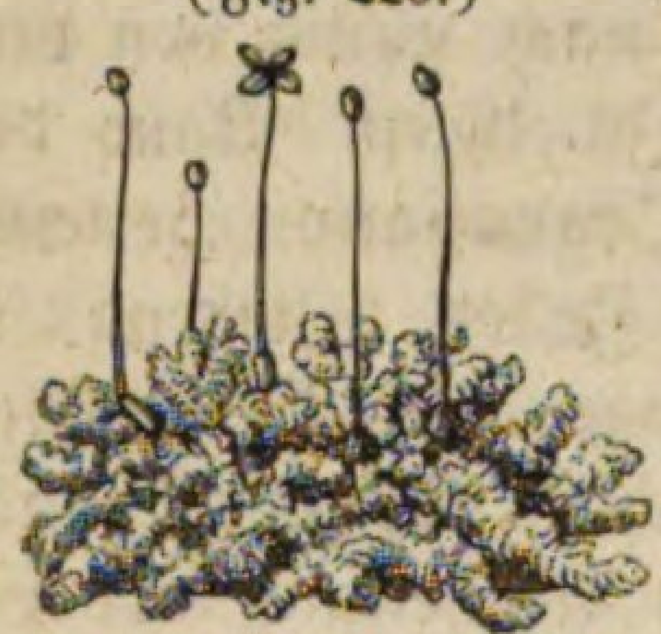
Die Keimzellen oder Sporen der Lebermoose werden in eigenthümlichen,

*) Der Name „Lebermoose" rührt von dem Gebrauche her, welchen man in früheren Zeiten von einigen dieser Gewächse machte, indem man sie als Heilmittel gegen Leberkrankheiten betrachtete.

nicht mehr einzelligen, sondern zusammengesetzten Behältern, in den sogenannten Sporangien entwickelt, welche in ihrer Ausbildungsweise eine fortlaufende Formenreihe darstellen. Auf der ersten Stufe ihrer Entwickelung bilden sie kleine Körnchen, welche unmittelbar dem Gewebe des laubartigen Stengels eingefügt sind, und weiter aufwärts durch, in der Entwickelungsreihe fortschreitende, kegelförmige, birnförmige oder schotenförmige Fruchthüllen ersetzt werden. Noch weiter aufsteigend hebt sich endlich die Lebermoosfrucht auf einem eigenen Fruchtstielchen, der Seta, über den Stengel empor und zwar in der Art, daß mehrere Sporangien auf einem halbkugelförmigen, zelligen Körperchen, dem man hie und da den Namen eines Fruchtknotens beigelegt hat, vereinigt sind. Dieses Körperchen nimmt selbst wieder mancherlei Gestalten an, indem es bald die Form eines wolligen, mit strahlenförmigen Auswüchsen gekrönten Wulstes, bald die eines pilzartigen Hutes annimmt, der an seinem Grunde ganz oder getheilt, und häufig auf das zierlichste mit Fränzchen und Haaren besetzt ist. Erst auf der höchsten Stufe der Entwickelung erscheint die Sporenfrucht auf einem silberweißen, hohlen, saftführenden Stielchen in Form einer Kugel oder eines Knöpfchens, welches bei seiner Reife in vier Klappen sternförmig aufspringt.

Lebermoos.

(Fig. 229.)



Das Stielchen der Sporenfrucht wird in den meisten Fällen von einem besonderen Blattkreise, dem Kelche, umgeben. Letzterer steht bald auf der Spitze, bald an der Seite eines Zweiges, besitzt bald eine glockenförmige, bald eine mehr blasenartige, aufgedunsene Form, und ist überhaupt bei jeder einzelnen Gattung auf verschiedene Weise gestaltet.

Neben den genannten Fruchtorganen treten bei den Lebermoosen noch andere Organe, die sogenannten Antheridien, auf. Dieselben sind bei den laubartigen Lebermoosen meistens in unregelmäßig über die Fläche zerstreuten, oder an bestimmten Stellen des Stengels entwickelten, nach Außen geöffneten Höhlungen eingesenkt. Bei den blattartigen dagegen werden sie von einem in den Achseln der Blätter entspringenden Stielchen getragen und bilden kugelige oder eiförmige Körperchen, gleichsam kleine Kapseln, in deren Innerem sich Zellen mit beweglichen Spiralfäden bilden, welche bei der Fortpflanzung erwähnt und abgebildet wurden (Fig. 224).

Laubmoose.

Laubmoose. Wir kommen nun zu einer zweiten Gruppe der Stengelpflanzen, zu den Laubmoosen, welche Bäume, Felsen und Boden mit frischem Grün überkleiden und durch ihr mehr gesellschaftliches Vorkommen, sowie durch ihre, meist in stärkeren Dimensionen entwickelten Gestalten unserem Blicke näher gerückt sind, als die vorigen. Sie entgehen deßhalb auch weit weniger unserer Beachtung, als jene, meist winzigen Pflänzchen. Obwohl mit den Lebermoosen, namentlich mit den höher entwickelten, in manchen Beziehungen verwandt, unterscheiden sie sich von denselben doch wesentlich durch die Anordnung ihrer Blätter. Während letztere bei den Lebermoosen in einer Ebene lagen und zweizeilig dem Stengel entlang standen, stellen sie sich bei den Laubmoosen in einer Spirale um den Stengel, indem das eine immer etwas höher und mehr zur Seite gerückt steht, als das vorhergehende, und dem Stengel, welchen es an seinem Anheftungspunkte rinnenförmig umfaßt, die eine seiner Flächen zuwendet. Nur in sehr vereinzelten Fällen zeigt sich

bei den Laubmoosen eine wirkliche, oder scheinbare, zweizeilig angeordnete Blattstellung, indem der Stengel mit den Blättern flachgedrückt erscheint. Die Form der, meist aus einer einfachen Lage von parenchymatischen Zellen bestehenden, einfachen, nie zertheilten, in die Fläche ausgebreiteten Blätter ist rund, länglich rund, bis lang-lanzettlich oder linealisch. Häufig finden sich einer oder mehrere Blattnerven, welche aus stärker in die Länge gestreckten, mit verdickter Wandung versehenen, in Reihen angeordneten Zellen bestehen und bald schon in der Mitte der Blattfläche endigen, bald über dieselbe hinauslaufen.

Laubmoose.

(Fig 230.) (Fig. 231.)



Der Blattrand ist entweder ganz, oder gezähnt, oder auch gewimpert. In vielen Fällen finden sich auf den Blättern Spaltöffnungen, welche außerdem auch auf der Oberhaut der Kapsel und des Stengels vorkommen.

Der Stengel besteht aus zwei, wesentlich verschiedenen Modifikationen des Zellgewebes. Eine innere Schicht, die man als Mark betrachten kann, wird aus dünnwandigen Parenchymzellen gebildet und häufig durch einen ganz geschlossenen Kreis von langgestreckten, theils engeren und dickwandigeren, theils dünnwandigeren Zellen von einer äußeren, wiederum aus Parenchymzellen zusammengesetzten Rindenschicht getrennt. Bei einigen Gattungen bleibt der Stengel unverästelt, wie z. B. bei dem in unseren Wäldern so häufig vorkommenden Wiederthon, bei den meisten verästelt er sich in einer bestimmten, regelmäßigen, nach den Gattungen verschiedenen Weise. In den Winkeln nämlich, welche die Blättchen mit dem Stengel bilden, d. h. in der Achsel dieser Blättchen, entsteht ein kleines Knöspchen, aus welchem sich ein neuer Zweig entwickelt. Auf diese Weise zeigt sich in der Gruppe dieser kleinen Pflänzchen, über die der Mensch so häufig hinwegschreitet, ohne ihnen die geringste Beachtung zu Theil werden zu lassen, ein Formenreichthum, eine Mannichfaltigkeit und Zierlichkeit der Gestalten, die uns mit Bewunderung über die schaffende und gestaltende Kraft in der Natur erfüllen muß.

(Fig. 232.)



An dem Stengel der Laubmoose entstehen, schon von seinem Grunde an, aus cylindrischen Zellen längere oder kürzere Fasern. Sie erscheinen bei dem beständig von unten absterbenden Stengel gewöhnlich an der Stelle der früheren Blätter und werden an diesem Theile des Stengels als Wurzeln, an dem oberen Theile dagegen, und namentlich, wenn sie zwischen dem Fortpflanzungsorgane auftreten, als Saftfäden (Paraphysen) bezeichnet.

In der Spitze des Stengels oder einzelner Zweige drängen sich die umgebenden Blättchen, welche dabei zugleich eine von den übrigen Blättern verschiedene Ausbildung erlangen, indem sie entweder schmäler und kleiner, oder breiter und größer als diese erscheinen, zu einer rosettenförmigen Knospe zusammen. Diese Knospe, welche man ge-

wöhnlich Moosblüthe nennt, ist bestimmt, gewisse, zur Fortpflanzung dienende Organe zu umhüllen.

Letztere sind doppelter Art. Es gehören zu ihnen die Sporangien, d. h. diejenigen Organe, in denen sich die Sporen entwickeln, und die Antheridien. Die ersteren stehen gewöhnlich anfangs zu mehreren in der Hülle beisammen. Im Verlauf der Entwicklung verwelken aber alle mit Ausnahme eines einzigen, welches zu seiner vollen Ausbildung gelangt. Zuerst flaschenförmig, kurzgestielt und von einer sackartigen Hülle umgeben, verlängert sich das Sporangium und dessen Stiel nach und nach und zerreißt dabei die Hülle, welche es auf seinem Gipfel mit sich fort nimmt, so daß sie als die sogenannte Haube oder Mütze auf ihm hängen bleibt. Das Stielchen wird bei seiner Entwicklung zu dem Fruchtstielchen der Borste, oder während sich der flaschenförmige Theil zu der Kapsel oder Büchse entwickelt. Die ausgebildete Kapsel besitzt in der Mitte eine Höhlung, durch welche eine kugelige, bis cylindrische Zellenmasse, das Mittelsäulchen hindurchgeht und welche von der Büchsenwand, aus zwei verschiedenen Schichten zartwandigen, dichtgedrängten Zellgewebes, der Innen- und Außenhaut bestehend, umschlossen wird. Nach oben ist die Kapsel durch das sogenannte Deckelchen verschlossen. Erst bei der Reife der Spore trennt sich dieses von der ersteren und läßt die Oeffnung der Büchse, die Mündung, frei werden. Diese wird gewöhnlich von einer einfachen oder doppelten Reihe von Zähnen, Borsten oder Wimpern umgeben, welche meist in der Vierzahl 4, 8, 16 u. s. auftreten, sehr hygroscopisch sind und für die Verbreitung der Sporen nicht ohne Bedeutung sein mögen.

Zu den beiden an Moosen und Lebermoosen in Gegensatz getretenen Organen: Stengel und Blatt, tritt nun noch ein drittes, die wahre Wurzel hinzu, während die fadenförmig verlängerten Zellen der Moose nicht als solche betrachtet werden durften. Zugleich wird die Ausbildung des Gefäßbündels, zu dem in den Moosen der Anfang gemacht wurde, eine höhere. Die Gewächse dieser Abtheilung des Pflanzenreiches, die bewurzelten oder Gefäßkryptogamen, bilden vier Gruppen: die Bärlappen, Farren, Rhizocarpeen und Schafthalme.

Bärlappgewächse.

Bärlappgewächse. Die Bärlappen besitzen einen dünnen, schlangenförmig auf den Boden niedergestreckten, an der Spitze fortwachsenden, von unten allmählig absterbenden, auf seiner untern Seite mit ächten Wurzeln besetzten Stengel. Die Blätter stehen in dicht auf einander folgenden Spirallinien um den letzteren herum und ähneln sehr den Blättern der Laubmoose, da sie, wie diese, sehr schmal, meist lanzettförmig gestaltet sind, und nicht selten in eine feine, borstenähnliche Spitze auslaufen. Die Zweige und Aeste, welche jedoch nicht bei allen Gattungen und Arten vorkommen, und welche stets aus in den Blattachseln entstehenden Knospen hervorwachsen, sind entweder in ähnlicher Weise wie die Blätter an dem Stengel angeordnet, oder es theilt sich der Stengel sowohl, als die Aeste fortwährend gabelig. Der Stengel be-

Bärlappgewächse.

(Fig. 233.)



steht aus ziemlich locker verbundenen, parenchymatischen Zellen, welche in der Mitte von einem Gefäßbündel durchzogen werden, dessen Zellen meist in unregelmäßigen Strängen zerstreut sind und von dickwandigen, braungefärbten Parenchymzellen umgeben werden. Die Blätter, aus rundlichem Parenchym gebildet, werden in ihrer Mitte ebenfalls von einem Gefäßbündel durchsetzt. Beide Organe besitzen eine deutlich entwickelte und mit Spaltöffnungen versehene Oberhaut.

Die Fortpflanzungszellen werden in Sporangien gebildet, welche zu mehreren in den Achseln von Blättern, entweder des Stengels und der gewöhnlichen Zweige oder besonders ausgebildeter Fruchtzweige stehen und kleine runde Säckchen darstellen. Die Sporangien sind zweierlei Art. In den einen entwickeln sich kleinere, zahlreiche Keimkörnchen, in den anderen dagegen entstehen nur vier größere Sporen. Die ersteren hat man häufig mit den Antheridien verglichen, und nur die letzteren als eigentliche Sporenbehälter angesehen.

Farren.

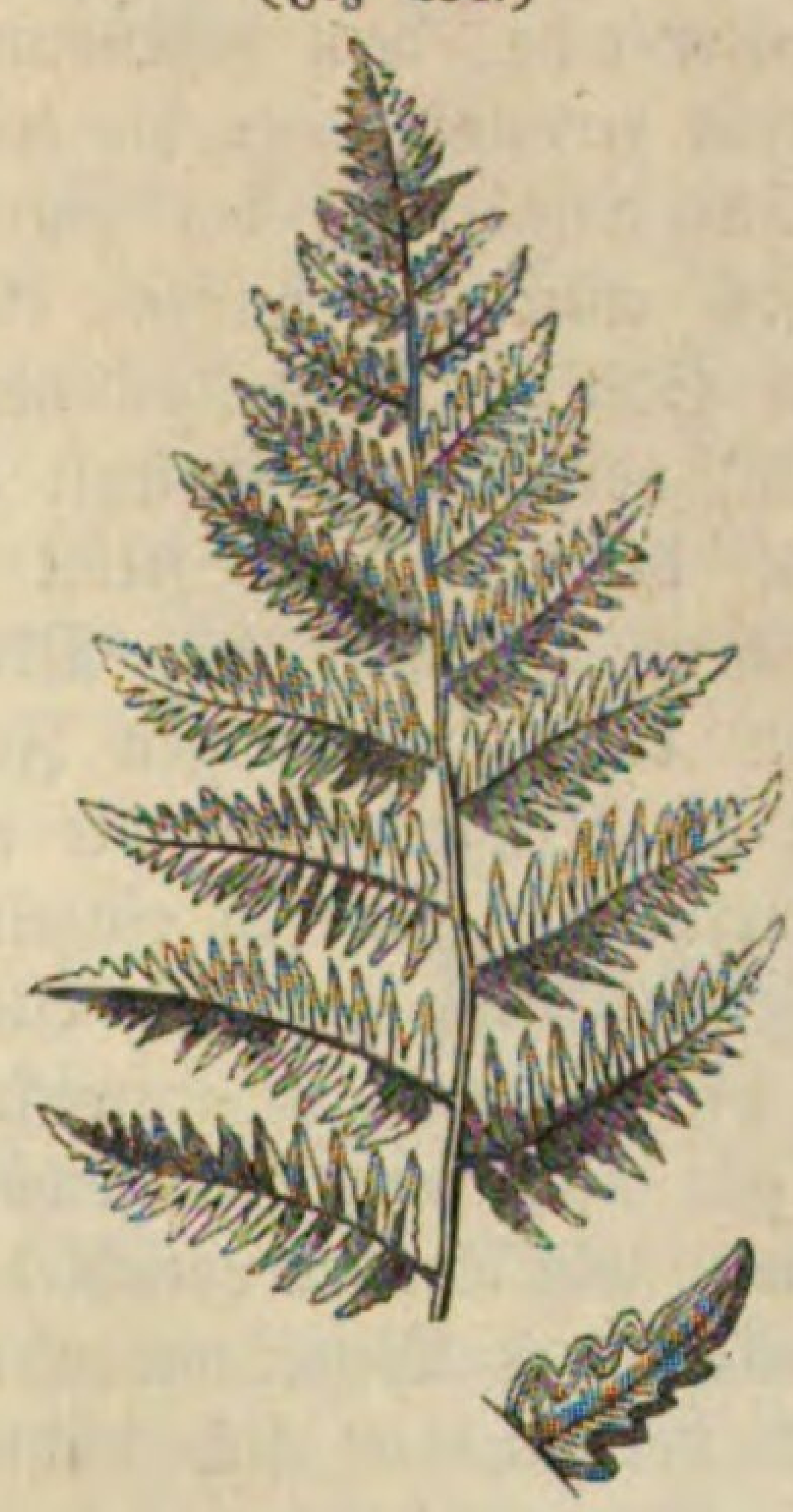
Farren.

Die Farrenkräuter mit ihren zierlichen, luftigen Formen entzücken noch im tiefsten Dunkel des Forstes das Auge des Naturfreundes. Sie spiegeln ihre schlanken Gestalten in dem klaren Wasser der Quellen und Bächlein des Waldes, bilden zwischen gestürzten Felsentrümmern einen Wald im Kleinen und suchen sich selbst an den steilsten Felsenwänden ein Plätzchen, um dort ihre Wohnung aufzuschlagen. Sie gehören offenbar der höchsten Entwickelungsstufe der sogenannten geschlechtslosen Pflanzen oder Kryptogamen an.

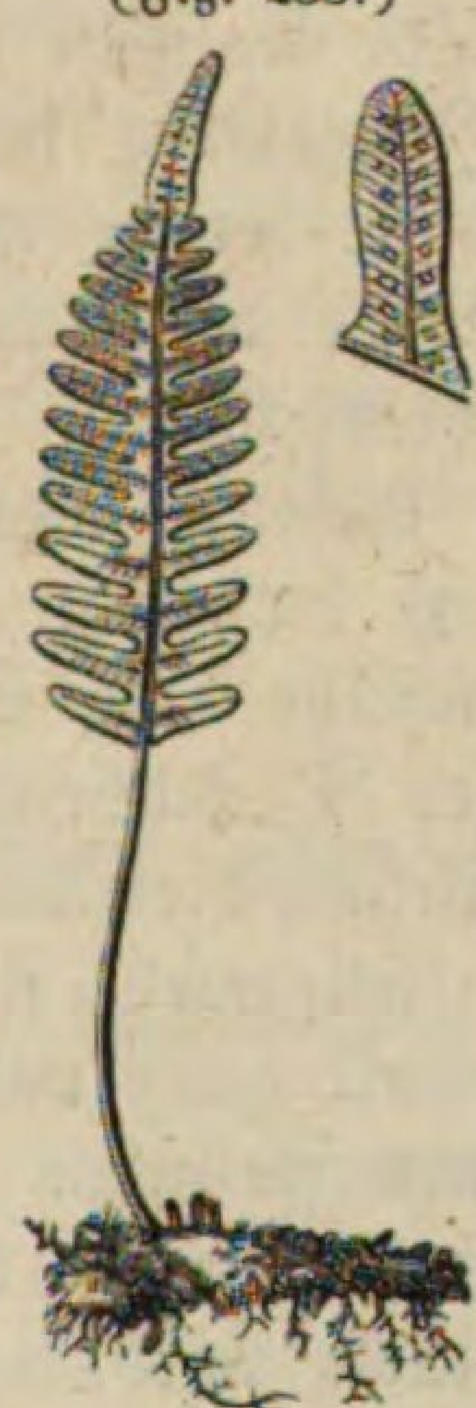
Ihr Stengel kriecht entweder unter dem Boden fort, oder erhebt sich, indem Wurzel und Stamm stets von unten absterben, doch nur wenig über die Erde, so daß er von der Moos- und Grasdecke verhüllt wird. Nur in den Tropen, wo die Fülle des, in dem Boden des Urwaldes aufgespeicherten Nahrungsstoffes und die feuchtwarme Atmosphäre den Pflanzenwuchs in den üppigsten Gestalten sich entfalten lassen, erhebt sich dennoch der Stengel der Farrenkräuter zu einem ansehnlichen, oft zwanzig und mehr Fuß hohen Stamme, der seine, zuweilen zehn bis fünfzehn Fuß langen und mehrere Fuß breiten, von dem leisesten Lufthauch bewegten Wedel bald schirmartig ausbreitet, bald in leicht geschwungenem Bogen zur Erde niedersenkt, bald auch fast senkrecht in die Höhe hebt. Die Blätter oder Wedel, welche beinahe ohne Ausnahme vor ihrer Entfaltung spiralig zusammengerollt sind, umstehen den Stamm in spiralförmigen Linien. Sie sind entweder sitzend, oder werden von einem Blattstiele getragen, der oft eine Ausdehnung erreicht, daß er sich gleichsam stengelartig über den in der Erde verborgenen oder von Gras und Moos bedeckten Stamm erhebt und nicht selten mit diesem verwechselt wird. So z. B. bei einem unserer

Farren.

(Fig. 234.)



(Fig. 235.)



größten Farren, dem Adlerfarren (Pteris aquilina), dessen Blattstiel von dem unterirdischen Stamm aus mit seiner vielfach gefiederten und zerschlitzten Blattfläche mehrere Fuß über den Boden aufsteigt. In der Zertheilung der Blattfläche zeigt sich eine unendliche Mannigfaltigkeit. Nur in seltenen Fällen ist dieselbe mit ihren zahlreichen, zierlichen Verästelungen der Nerven ungetheilt. Meistens erscheint sie vom Rande aus vielfach lappig zertheilt, oder auf die mannigfachste und zierlichste Weise gefiedert und zerschlitzt. Auch die Formen der ungetheilten Blattfläche sowohl, als der Lappen und Fiederblättchen bilden eine gestaltenreiche Reihe. Bald nähert sie sich einem Kreise, bald sind sie bandartig schmal, selbst fadenförmig und durchlaufen von jener bis zu dieser Grenze alle möglichen Gestalten.

In seinem inneren Bau ist der Stengel sowohl, als das Blatt der Farrenkräuter nicht wesentlich von dem der Bärlappen verschieden. Ersterer besteht aus einem parenchymatischen Gewebe, von den Gefäßbündeln durchzogen, welche sich oft seitlich aneinander legen und so ein Netz bilden, von dessen Maschen aus in dem oberen Theile Zweige zu den Blättern abgehen. Die Gefäßbündel besitzen häufig eine flachgedrückte, bandförmige Gestalt und werden an ihren äußersten Grenzen von mehreren Reihen dickwandiger, langgestreckter, braungefärbter Zellen begrenzt, welche auch hie und da das Parenchym bündelweise durchsetzen. Die Blätter, gewöhnlich aus mehreren Schichten von Zellen gebildet, werden stets von Gefäßbündeln durchzogen, neben denen hie und da einzelne Bündel von Bastzellen vorkommen. An beiden Seiten der Blattfläche findet sich eine deutlich entwickelte Oberhaut, die auf der unteren Fläche stets mit wahren Spaltöffnungen versehen ist. Außerdem treten sowohl auf der Oberhaut der Blätter, namentlich am Rande, als auch auf der des Blattstieles eigenthümliche, trockenhäutige Schüppchen auf und verleihen derselben ein spreuiges Ansehen.

Die Fruchtorgane der Farrenkräuter bestehen aus kleinen Kapseln, welche aus parenchymatischen Zellen gebildet, bald kürzer, bald länger gestielt sind. Sie werden entweder in senkrechter, wagerechter oder schiefer Richtung von einer, aus stärker verdickten Zellen bestehenden Zellenreihe, dem sogenannten Ringe, umgeben, welcher an einer bestimmten Stelle zerreißt, wenn die reifen Sporen entlassen werden sollen. Die Kapseln stehen immer auf der unteren Fläche der Blätter, aus deren Zellgewebe sie sich entwickelt haben. Sie sind in besonderen Gruppen vereinigt, welche man Sporenhäufchen nennt und die, je nach der Anordnungsweise der Kapseln, verschiedene Gestalt annehmen. Die Stellung der Sporenhäufchen auf den Blättern selbst ist ebenfalls eine wechselnde, da sich dieselbe nach dem Verlaufe der Blattnerven richtet. Gewöhnlich werden dieselben von einer hautartigen Falte der Oberhaut umhüllt, welche dieselbe bald wie ein Kragen oder wie eine Kapsel umgibt, bald in Form eines Deckelchens verhüllt. Nur in einzelnen Fällen, wie bei dem Engelsüß, stehen dieselben ohne Hülle auf der Blattfläche. Die Blätter, aus deren Zellgewebe sich die Sporangien entwickeln, unterscheiden sich oft in ihrer Gestalt ganz und gar nicht von den gewöhnlichen Blättern. Manchmal nehmen sie aber eine, von diesen verschiedene Form an, indem das Parenchym zu beiden Seiten des Mittelnerven nur unbedeutend oder gar nicht entwickelt wird. Es verschmälert sich dadurch das sporentragende Blatt, so daß nur der die Sporenhäufchen tragende Mittelnerv übrig bleibt. Wie bei den Moosen und Lebermoosen, hat man auch bei den Farrenkräutern Antheridien entdeckt. Sie zeigen sich indessen

hier nie an der vollkommen entwickelten Pflanze, sondern immer an dem sogenannten Vorkeime, besitzen eine kugelige Gestalt und enthalten Zellen mit beweglichen Spiralfäden.

Schafthalme.

Ungleich ärmer an Formen, als die so eben betrachteten Pflanzen, sind die überall auf nassen, lehmigen oder sandigen Wiesen und Aeckern als eines der lästigsten Unkräuter auftretenden Schafthalme. Sie unterscheiden sich durch den Bau von Stamm und Fruchtorganen in auffallender Weise von den übrigen, höheren Kryptogamen. Ersterer ist rund, meist gefurcht und zwischen den aufeinander folgenden Blattkreisen in die Länge gestreckt. Wo sich die Blätter ansetzen, bildet er Knoten und bricht leicht ab. Im Innern hohl, enthält er an den Knoten Scheidewände, welche ihn in entsprechende Räume abtheilen. Sonst besteht der Stengel der Schafthalme aus ziemlich lockerem Parenchym, welches auch im jüngeren Alter die Höhlung als Mark erfüllt und welches von einem, die innere Höhle einschließenden Gefäßbündelkreise, von Luftlücken und hie und da auch von Bastbündeln durchzogen wird. Die kleinen, in einen Quirl gestellten, schuppenartigen Blätter sind mit ihren unteren Rändern verwachsen und bilden eine, den Stengel umschließende Scheide, welche die ebenfalls quirlförmig gestellten Aeste durchbrechen. Schafthalme.

Schafthalme.
(Fig. 236.)



Der Stengel endigt in einen, oft mehr als zolllangen Zapfen, welcher durch das Verwachsen mehrerer dicht aufeinanderfolgender Blattquirle entstanden ist und in jugendlichem Zustande facettenartige, sechseckige Felderchen zeigt. Später trennen sich die letzteren und bilden eine sechseckige, auf einem Stielchen befestigte Scheibe, auf deren innerer Fläche fünf bis sieben halbkugelförmige Sporangien entstehen, die in ihrem Inneren je eine Spore entwickeln.

2. Phanerogamen oder Geschlechtspflanzen.

(Zapfenträger, Monokotyledonen und Dikotyledonen.)

Eine weite Kluft trennt die nachfolgende große Abtheilung der Pflanzen, welche die sogenannten Phanerogamen umfaßt, von der vorausgegangenen, den Kryptogamen. Bei den letzteren bilden sich entweder in einer einzelnen Zelle, oder in zusammengesetzten Organen, bald in größerer, bald in geringerer Anzahl eigenthümlich gestalteter, meist kleiner Zellen, die Keimzellen oder Sporen. Aus ihnen entsteht, nachdem sie sich von der Mutterpflanze

getrennt haben, eine neue, dieser vollkommen gleiche Pflanze. Bei den Phanerogamen oder Geschlechtspflanzen dagegen gestaltet sich die Sache wesentlich anders. Auch bei ihnen entwickeln sich zwar in einem besonderen Organe ähnliche Zellen, welche sich, gleich den Sporen, zur neuen Pflanze ausbilden; aber diese Ausbildung geschieht in ihren ersten Stadien nicht getrennt von der Mutterpflanze, sondern in einem eigenthümlichen Organe derselben, in der Samenknospe. Diese ist ein eiförmiges, oder längliches, zelliges Körperchen, in dessen Innerem sich eine einzelne Zelle so sehr vergrößert, daß sie einen Theil des inneren Zellgewebes verdrängt und zu einer vollkommen geschlossenen Höhle, dem Embryosacke, wird. Derselbe ist mit Protoplasma erfüllt und es entstehen in seinem Inneren zwei Zellen, von denen sich die eine nach der Befruchtung zur jungen Pflanze, dem Embryo, umbildet. Erst wenn die junge Pflanze eine bestimmte Höhe der Ausbildung erreicht hat, trennt sich dieselbe, umgeben von einer oder mehreren schützenden Hüllen, von der Mutterpflanze, um als Same so lange in Ruhe zu verharren, bis sie in die, zu ihrer Weiterentwickelung erforderlichen, äußeren Verhältnisse gelangt. Ist dies geschehen, so durchbricht sie die umhüllenden Decken, um ein neues, selbständiges Leben zu beginnen.

Bei den Phanerogamen sind unter zwei wesentlich von einander verschiedenen Gruppen drei Klassen zu betrachten. Die Grundlage zu deren Unterscheidung bildet zwar der Bau des Fruchtorganes und die Entwicklung der Keimpflanze; allein auch nach ihrer äußeren Gestalt und ihrem innern Bau lassen sich dieselben leicht als verschieden erkennen. Ich brauche nur an die Tracht unserer Zapfenbäume, unserer Lilien- und Grasgewächse, endlich an die unserer laubtragenden Waldbäume zu erinnern, um sogleich diese Verschiedenheit in das Gedächtniß zu rufen.

Zapfenträger.

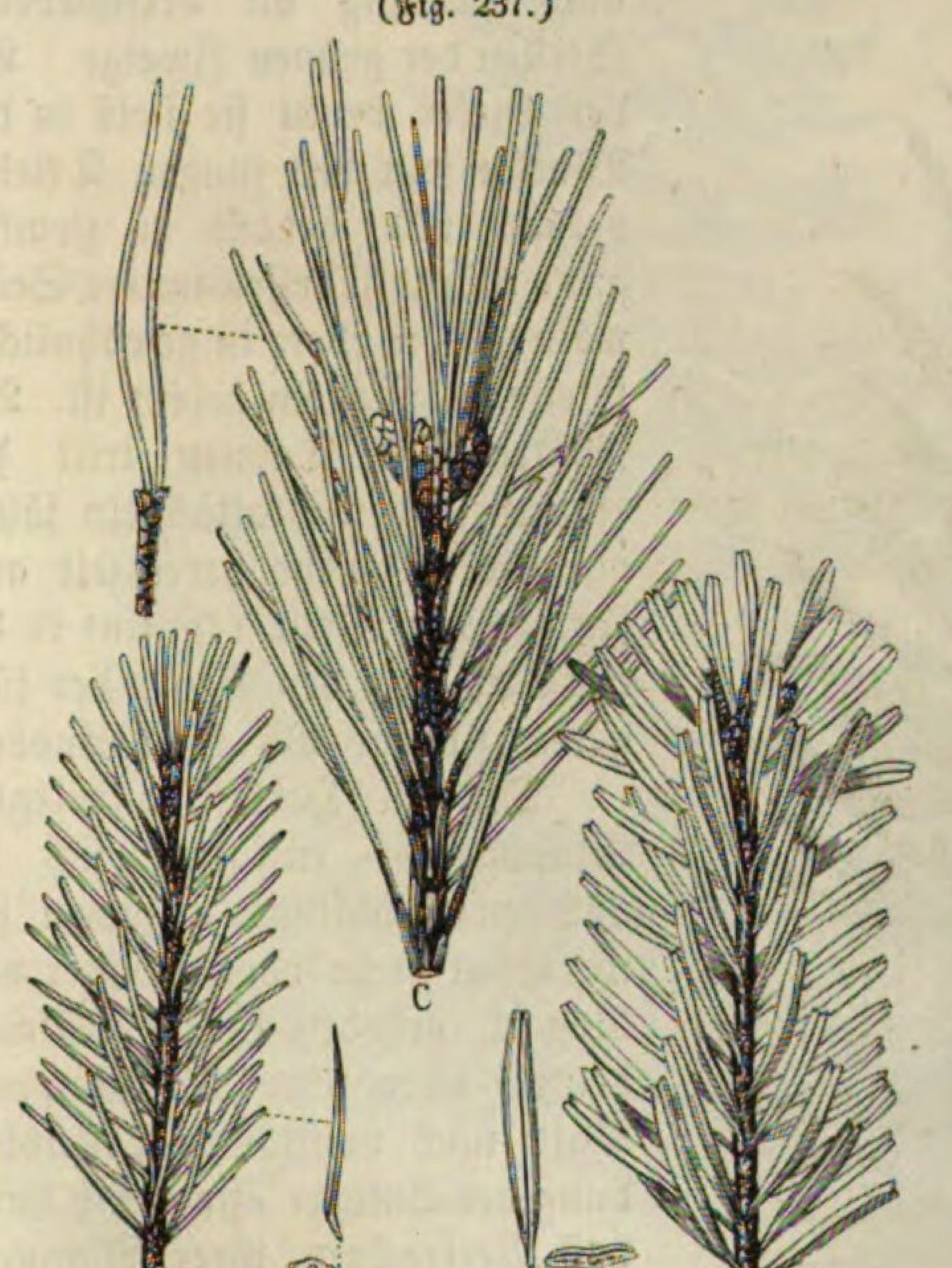
(Nadelholzbäume.)

Nacktsamer. Die erste der gedachten Gruppen, welche die sogenannten Gymnospermen oder nacktsamigen Pflanzen: die Cykadeen und Zapfenträger umfaßt, von denen erstere noch bedeutende Aehnlichkeit mit den Farrenkräutern zeigen, wird dadurch charakterisirt, daß die Samenknospe sich entweder unmittelbar auf einem Hauptzweige oder auf dem Fruchtschuppen der weiblichen Fruchtorgane entwickelt, ohne, wie dies bei allen übrigen Geschlechtspflanzen der Fall ist, von einer besonderen Hülle, dem Fruchtknoten, eingeschlossen zu werden. Eine andere diesen Pflanzen zukommende Eigenthümlichkeit besteht darin, daß in ein und derselben Samenknospe mehrere Embryonen angelegt werden, von denen jedoch in der Regel nur einer zur Entwicklung kommt. Der Stamm der Nacktsamer (Gymnospermen) läßt deutlich eine Mark-, Holz- und Rindenschicht unterscheiden. Mark und Rinde bestehen aus Parenchym. Das Holz besteht aus Holzzellen, welche eine oder mehrere Reihen von Tüpfel besitzen. Eigentliche Gefäße finden sich weder bei den Cykadeen, noch bei den Zapfenträgern, so daß der ganze Holzring nur aus gleichartigen Zellen gebildet wird. Auf der Außenseite des Gefäßbündels, zwischen Holz und Rinde, liegt eine Schicht des fortbildenden Gewebes, welche durch die, zwischen den einzelnen Holzbündeln verlaufenden, Markstrahlen mit dem Marke in Verbindung steht und durch welche der Stamm befähigt wird, fortwährend in die Dicke zu wachsen. Zwischen den Blattorganen der Cykadeen und denen

der Zapfenträger findet eine nicht unbedeutende Verschiedenheit statt. Die den säulenförmigen Stamm in Form eines herrlichen, saftig grünen Büschels krönenden, mehrere Fuß langen Wedel der Cykadeen, welche in spiraliger Anordnung, die ältesten nach Außen, die jüngsten nach Innen, dicht gedrängt die Gipfelknospe umstehen, zeigen in ihrem Jugendzustande dieselbe spiralige Einrollung, wie die Wedel der Farrenkräuter, mit denen sie überhaupt eine auffallende Aehnlichkeit haben. Sie lassen sich nicht als zusammengesetzte, gefiederte Blätter betrachten; sondern es sind Zweige mit begrenztem Wachsthum, unter deren Vegetationspunkt die einzelnen Blättchen des Wedels entstehen, so daß die obersten die jüngsten, die untersten die ältesten Blätter vorstellen. Der Vegetationspunkt gestaltet sich, so wie er abgestorben ist, bald als ein von braunen Schüppchen bedeckter stumpfer Kegel, bald als eine grüne Spitze, oder nimmt auch die Gestalt eines Blattes an. Die einzelnen Blättchen der Wedel bestehen aus Parenchymzellen, die von einem, aus verlängerten, dickwandigen Zellen bestehenden Gefäßbündel durchsetzt und von einer, aus stark verdickten und mit Porenkanälen versehenen Zellen gebildeten Oberhautschicht umgeben werden. Aehnliche Verhältnisse finden sich in der Mittelrippe des Wedels. Ueber den Oberhautzellen ist stets eine starke Lage von Cuticula abgeschieden, welche nur da unterbrochen ist, wo unter einer halbkugelförmigen Erhebung der Oberhaut die Spaltöffnungen liegen.

Die Blätter der Zapfenbäume haben im Querschnitt eine runde vierekige oder halbrunde Gestalt. Die Breite der Blattscheibe tritt gegen die Länge und Dicke so sehr zurück, daß man sie gewöhnlich als Nadeln und die hierher gehörigen Holzgewächse als Nadelbäume bezeichnet. Anfänglich stehen die Nadeln in dichtgedrängten Spirallinien um den jungen Zweig, sowie aber dieser sich mehr und mehr in die Länge gestreckt hat, treten jene auch mehr auseinander und es ist ihr Verlauf nur schwer zu erkennen. Bei dem Eibenbaume z. B. und der Edeltanne erscheinen die Nadeln an allen wagerechten und niederhangenden Aesten zweizeilig angeordnet. Gemäß der verschiedenen Stellung der Nadeln an den Zweigen und ihrer eigenthümlichen Gestalt ändert sich der Habitus der betreffenden Baumarten bedeutend. Man betrachte nur einmal die Tanne und Fichte mit ihren einzelstehenden, die Kiefer mit ihren paarigen, die Lärche mit ihren büschelweise gestellten Nadeln und man wird sich auf das deutlichste hiervon überzeugen können.

Nadelstand von a Tanne, b Fichte, c Kiefer.
(Fig. 237.)



Die Nadeln sitzen mit ihren höchst verkürzten Blattstielen auf einem durch eigenthümliche Zellenentwicklung des Achsentheiles gebildeten Wulst, dem sogenannten Blattkissen. Sie bestehen aus Parenchym, welches von lebhaft grün gefärbtem Chlorophyll erfüllt ist und von einem Gefäßbündel, so wie von einzelnen Bastzellen durchzogen wird. Ihre Lebensthätigkeit bewahren sie den Winter hindurch und auf mehrere Jahre hinaus, so daß die Nadelholzbäume in unseren höheren Breiten das einförmige Grau des Winters etwas beleben und einigen Wechsel in die das Auge ermüdende Einfömigkeit der Schneelandschaft bringen.

In der Blüthenbildung der Cykadeen und der Zapfenträger herrscht im Allgemeinen eine ziemliche Uebereinstimmung. Bei den Cykadeen sind zellenbildende, oder männliche und samenknospentragende, oder weibliche Blüthen auf verschiedene Individuen vertheilt. Die Zapfenträger hingegen tragen beiderlei Blüthen auf ein und derselben Pflanze. Es mag genügen, wenn wir nur die Blüthe der Zapfenträger näher betrachten, da der Leser wohl selten Gelegenheit haben wird, diejenigen der Cykadeen zu sehen. Der männliche Blüthenstand der Zapfenträger, dessen Blüthen alle Hüllen fehlen, bildet eine dicht gedrängte Aehre oder einen Zapfen. Letzterer wird, ganz wie eine gewöhnliche Knospe, im Nachsommer unter dem Schutze von Deckschuppen angelegt. Er besteht aus zahlreichen, an der kurzen Achse dicht zusammengedrängten, schuppenartigen, spiralig angeordneten Blättern, welche in eigenthümlicher Weise als Staubfäden ausgebildet werden. Die Anlage zum männlichen Zapfen entsteht je nach Art und Gattung an verschiedenen Stellen der grünen Zweige. Bei der Kiefer bricht sie stets in den Blattachseln des jungen Triebes hervor und bedeckt in ziemlich großer Anzahl dessen untere Seite, während die obere in gewöhnlicher Weise mit Nadeln besetzt ist. Bei Fichten und Tannen tritt der Zapfen in den Blattachseln jähriger Zweige mehr vereinzelt auf. In gleicher Weise erscheint er bei der Lärche an den Seiten der jüngeren Zweige als Seitenknospe.

Tanne.
(Fig. 238.)



Die im Herbste angelegten Staubgefäße entfalten sich im nächsten Frühlinge. Indem sich ihr Stiel mehr oder weniger verlängert, erheben sich die Staubbeutel über ihre Deckschuppen. Bald nach vollständiger Ausbildung der Anthere öffnen sich durch das Vertrocknen ihrer Wandungen die Fächer, und es wird der

gelbe Blüthenstaub gewöhnlich in solcher Menge entleert, daß der Boden umher ganz von ihm übersäet erscheint, was Veranlassung zu der Sage vom Schwefelregen gegeben hat. Sobald der Pollen entleert ist, vertrocknet der Blüthenstiel und die Blüthe verwelkt.

Der weibliche Blüthenstand, ebenfalls ein Zapfen, wird, wie der männliche — mit Ausnahme desjenigen der Kiefer, welcher im Frühjahre entsteht, — umhüllt von Deckschuppen, im Herbste angelegt und im nächsten Frühlinge entfaltet, um bestäubt zu werden. Er besteht aus verholzten, Stammknospen entsprechenden Fruchtschuppen und schuppenartigen Blättchen, in deren Achseln sich die ersteren entwickelt haben. Jede Fruchtschuppe trägt an ihrem Grunde zwei geflügelte Samen, welche bis zu ihrer vollständigen Reife oft achtzehn bis zwanzig und noch mehr Monate brauchen. Die Fruchtzapfen der Nadelbäume besitzen bald eine längliche, bald eine eiförmige, bei dem Wachholder eine beerenartige Gestalt. Die Farbe des Zapfens wechselt während seiner Ausbildung mannigfach. Bei den meisten Nadelholzbäumen ist derselbe anfänglich bräunlich, bei Fichten und Lärchen schön purpurroth gefärbt. Später wird er grünlich, um zur Zeit seiner völligen Reife eine dunkelbraune, bis schwärzliche Farbe anzunehmen.

Zu den Zapfenträgern gehören drei Gattungen unserer wichtigsten Waldbäume: Tanne, Kiefer und Lärche.

Fichte.

(Fig. 239.)



Die **Tanne**, Edel- oder Weißtanne (Abies pectinata, Decand.), ist auf den meisten Höhen von Süd- und Mitteldeutschland heimisch; im Nordosten unseres Vaterlandes, namentlich ostwärts des oberen Oberlaufes, steigt sie selbst in die Ebenen hinab und bildet zusammenhängende Waldungen. Nur in den Forsten des Niederrheins kommt sie entweder gar nicht oder doch nur vereinzelt vor. In senkrechter Richtung steigt sie selten über 3000 Fuß hinauf und gedeiht am besten zwischen 1000 bis 1600 Fuß, wo sie vorzugsweise die westlichen und nördlichen, tiefgrundigen Hänge aufsucht.

In den ersten 60 Jahren langsam, dann aber bis zu etwa 150 Jahren rascher und kräftiger wachsend, schickt sie, namentlich in geschlossenen Waldungen, ihren 3 bis 4 Fuß im Durchmesser haltenden

Kiefer.

(Fig. 240.)



Stamm an 100 bis 120 Fuß in die Höhe. In seltenen Fällen erreicht sie bei 10 bis 12 Fuß Durchmesser eine Höhe von 150 Fuß.

Der gerade, walzenförmige Stamm wird von einer weiß- oder silbergrauen, glatten, nur hie und da etwas rissigen Rinde bekleidet. Bei älteren Bäumen ist derselbe bis zur Hälfte seiner Höhe völlig astlos; dann breiten sich nach allen Seiten hin die aufrechtstehenden, an der Spitze etwas niederhängenden Aeste aus und bilden bis zum Gipfel hinauf eine dicht geschlossene Pyramide.

Ihre Pfahlwurzel sendet die Tanne nur bis zu geringer Tiefe in den Boden; dagegen breiten sich die starken Seitenwurzeln weithin aus.

Die satt blaugrünen Nadeln, welche auf der Unterseite zwei silberweiße, etwas vertiefte Linien tragen, sind immergrün, glatt, etwas in die Breite gedehnt, an der Spitze ausgerandet, und stehen gleichsam kammartig zu beiden Seiten der Zweige.

Die schon im Herbste angelegten Blüthen brechen im Mai des nächsten Jahres auf. Die männlichen bilden kleine, etwa $3/4$ Zoll lange, braunrothe Kätzchen; die weiblichen ähnliche, etwas größere Zäpfchen.

Der mehrere Zoll, oft $1/2$ Fuß lange Zapfen steht aufrecht und trägt über den runden Fruchtschuppen spitze Deckschuppen, welche alle nach der Samenreife abfallen, so daß die Spindel mit den spiralig angeordneten Narben nackt stehen bleibt.

Die **Fichte**, Roth-, Schwarz-, Harztanne (**Abies excelsa, Decand.**), bildet von dem südlichen Deutschland an bis zu dem 60. Breitegrade ausgedehnte, geschlossene Waldungen. In den deutschen Mittelgebirgen steigt sie bis über 3000 Fuß in die Höhe, liebt aber vorzugsweise Vor- und Mittelberge mit nicht zu trockenem, steinig-sandigem Boden. Hie und da bildet die Fichte auch in den Ebenen ungemischte Bestände oder steigt selbst bis zu bedeutenden Höhen der Gebirge hinauf.

In den ersten 20 bis 30 Jahren ist der Wuchs der Fichte langsam; er steigert sich aber bis zu ihrem 140sten Jahre, wo sie ihren Längetrieb in der Regel vollendet hat, so sehr, daß sie an Schnelligkeit des Wachsthums alle anderen Waldbäume übertrifft. Sie erreicht bei einem Alter von 120 bis 150 Jahren eine Höhe von über 100 Fuß und eine Dicke von 2 bis 3 Fuß. Stämme, welche bei einem Durchmesser von 5 bis 6 Fuß eine Höhe von 150 bis 160 Fuß erreichen, kommen wohl einzeln, aber immerhin ziemlich selten vor.

Der senkrecht aufstrebende, runde Stamm wird von einer gelb= bis rostbraunen, im Alter rissigen Rinde bedeckt und ist, wenn nicht gerade im dichten Schlusse erwachsen, von unten auf dicht beastet. Die langen, schwanken und zähen Aeste gehen unter stumpfen Winkeln vom Stamme ab und neigen sich, namentlich in der untersten Hälfte des Baumes, dem Boden zu.

Die Nadeln stehen rings um die Aeste und Zweige, indem sie sich bald fester an dieselben anlegen, bald mehr abstehen. Sie sind vierkantig, schmal und abgestutzt.

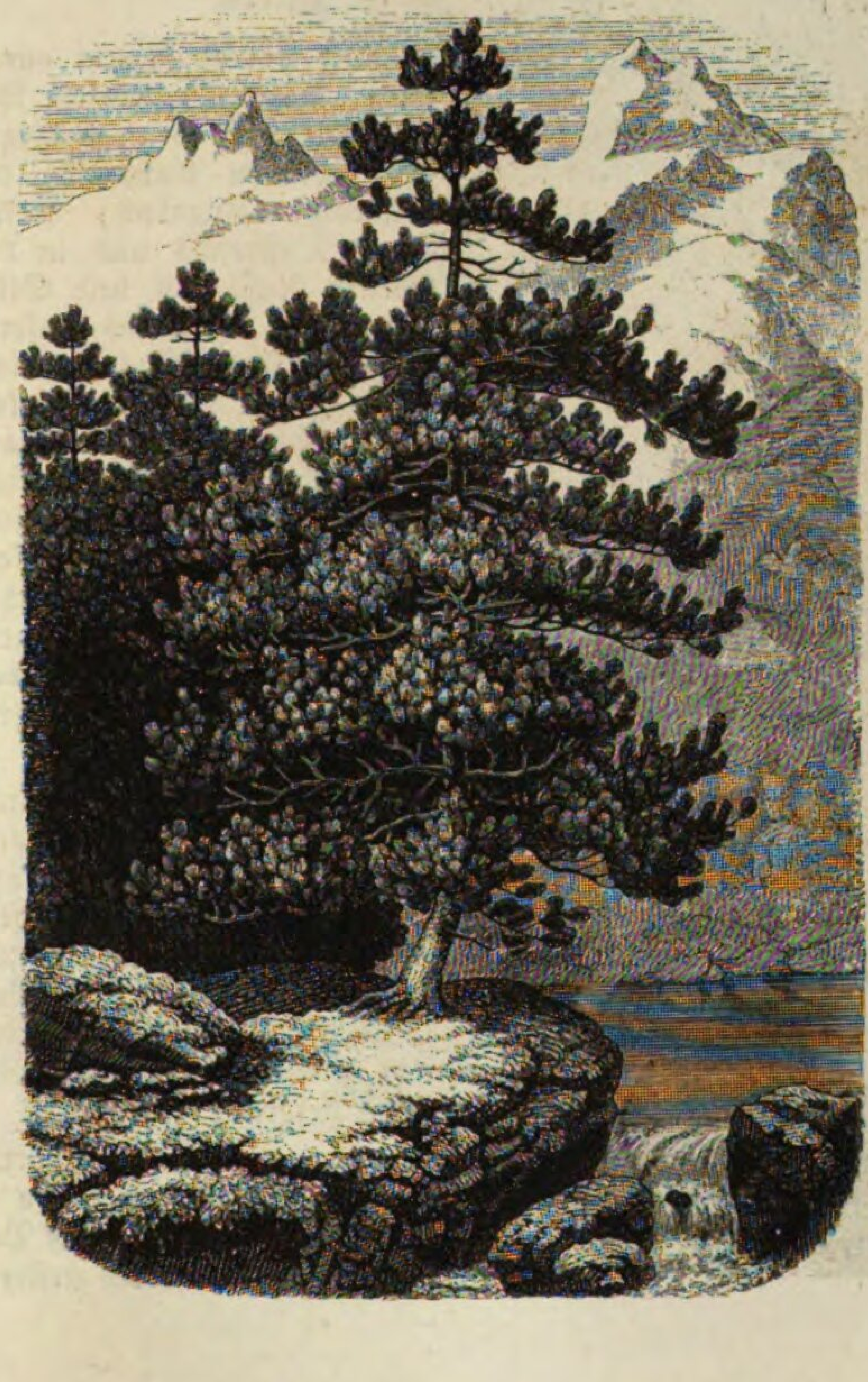
Ihre Blüthen entfalten sich im Mai und es nehmen sich dieselben in ihrer schön rothen Farbe herrlich zwischen dem lebhaften Grün der Belaubung aus. Die walzenförmigen, bis zu einem halben Fuß langen, anfangs hellgrünen, dann rothbraunen Zapfen hängen abwärts und sind mit eirunden, am Rande etwas zurückgebogenen und schmal gezähnelten Deckschuppen bekleidet.

Eine Pfahlwurzel fehlt der Fichte gänzlich, dagegen breitet sie ihre Seitenwurzeln in großer Ausdehnung, flach unter dem Boden hinstreichend aus, weshalb sie leicht der Gewalt des Sturmes anheim fällt.

Die **Kiefer**, auch Föhre, Forle, Forche, Kienbaum u. s. w. genannt (Pinus sylvestris), bildet in dem mittleren und nördlichen Europa, sowie in Sibirien ausgedehnte Waldungen. In diesem Verbreitungsbezirke gedeiht sie am besten in einer Erhebung von 1000 bis 2000 Fuß, oder in der Ebene, wo ihr ein trockener Sandboden am besten zusagt.

Zirbelnußkiefer oder Arve.

(Fig. 241.)



Der in geschlossenem Stande schön kegelförmige und meist gerade emporschießende Stamm wird von einer grau= bis rothbraunen, sehr stark aufgerissenen Borke umschlossen. Er erreicht bei einem Alter von 100 bis 200 Jahren wohl eine Höhe von 120 und mehr Fuß und einen Durchmesser von 3 bis 4 Fuß. Die Aeste beginnen in der Regel schon 30 bis 40 Fuß über der Wurzel, stehen wirtelig zu 4 bis 7 in rechten Winkeln an dem Stamme und bilden in dem mittleren Alter eine pyramidenförmige Krone, die sich in höherem Alter schirmartig ausbreitet. Die graugrünen Nadeln, welche eine ziemlich lockere Belaubung bilden, sitzen rings um die Zweige und stehen zu zweien, selten zu dreien in einer rostfarbenen, unten holzigen Scheide; sie sind $1^1/_2$ bis 2 Zoll lang, auf der Oberfläche gewölbt, auf der Unterseite rinnenförmig, fein gestreift, kurz, aber scharf zugespitzt.

Die Blüthen brechen von Mitte Mai bis Juni zugleich mit den jungen Trieben aus. Die männlichen bilden gelbe oder rothe Kätzchen, die weiblichen eirunde, feste, rothe Zäpfchen. Die Frucht braucht 18 Monate zu ihrer vollständigen Ausbildung und bildet einen 2 Zoll langen, 1 Zoll breiten, kegel- bis eiförmigen Zapfen, welcher nach abwärts hängt und mit dreieckig abgestumpften, auf der Oberseite erhabenen Schuppen bedeckt ist.

Die Bewurzelung der Kiefer unterscheidet sich wesentlich von derjenigen der beiden vorhergehenden Nadelbäume. Namentlich charakterisirt sie die starke und sehr tiefgehende Pfahlwurzel, welche sie vor dem Angriffe der Stürme schützt.

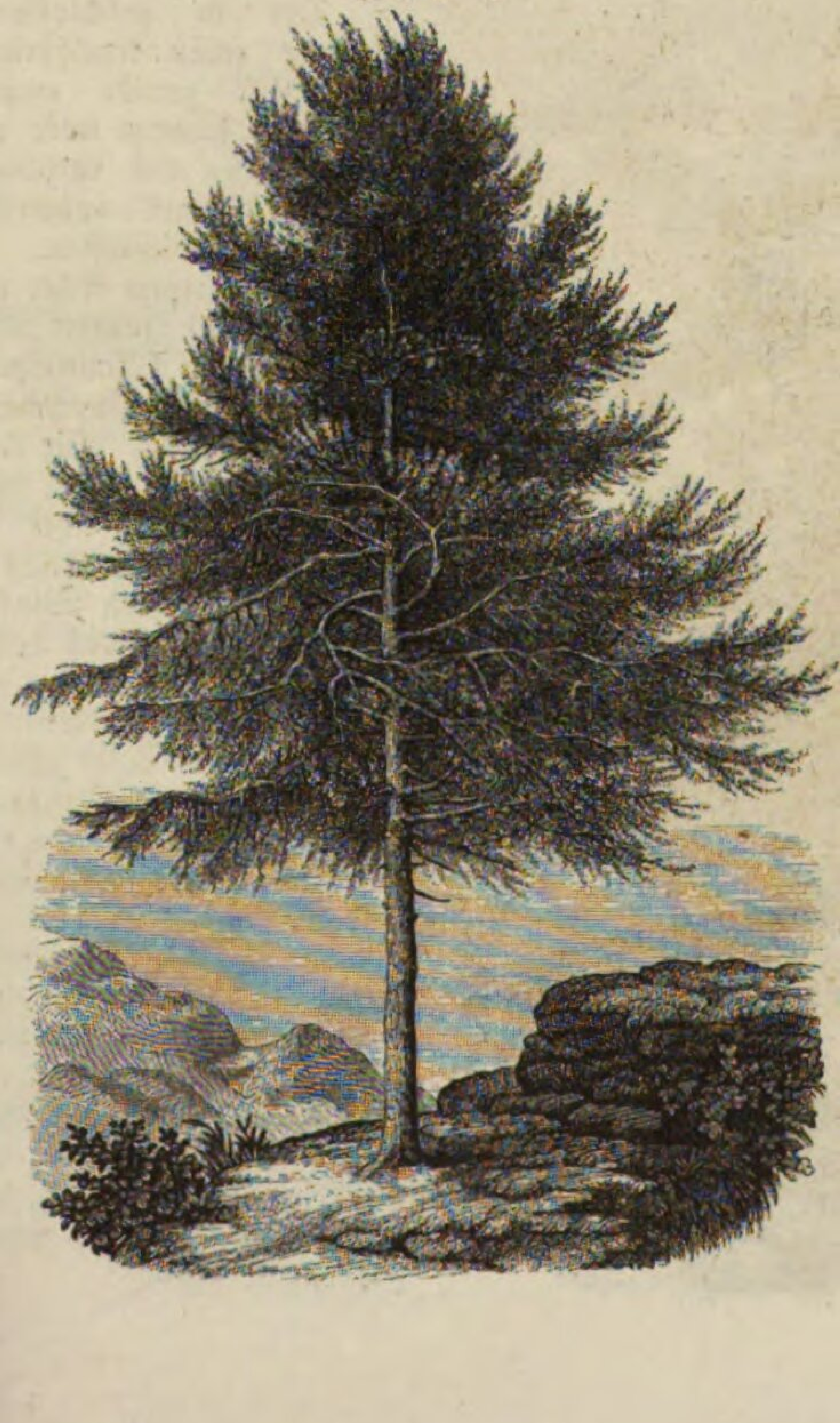
Außer der gemeinen Kiefer finden sich in einigen Theilen unseres Vaterlandes noch einige andere Arten, von denen wir nur zwei etwas näher betrachten wollen.

Die Schwarzkiefer, österreichische Kiefer (Pinus austriaca), bildet namentlich in Niederösterreich ausgedehnte Forsten und erreicht dort an südlichen Gehängen und auf nahrhaftem, lehmigem Sandboden bei einem Alter von 90 bis 100 Jahren nicht selten eine Höhe von 100, und einen Stammdurchmesser von 2 bis 3 Fuß. In Stamm- und Astbau stimmt sie vollständig mit der vorigen Art überein. Ihre Nadeln sind aber bedeutend dicker und stärker und die Rinde ist schuppig aufgerissen, von schwarzgrauer Farbe.

Die Zirbelnußkiefer oder Arve (Pinus cembra), welche ihr Vaterland in Asien hat, kömmt als Waldbaum vorzugsweise in Tyrol, Oesterreich, Ungarn und der Schweiz vor. Im Habitus weicht sie von den beiden genannten Arten wenig ab. Ihr Stamm wird von aschgrauer, im Alter stark aufgerissener Rinde bekleidet und ihre schön meergrün gefärbten Nadeln bilden eine dichte Belaubung und stehen zu fünf in einer Scheide. Die 3 bis $3^1/_2$ Zoll langen, bräunlich-olivengrünen Zapfen enthalten unter rundlich eiförmigen Deckschuppen etwa $^1/_4$ Zoll große, braunschalige Nüßchen, welche roh einen angenehmen Geschmack haben und häufig gegessen werden.

Lärche.

(Fig. 242.)



Die **Lärche** (Larix europaea, Decand.), welche ihre Heimath auf den Gebirgen des südlichen Europa's, der Schweiz, Ungarns, Schlesiens, Oestreichs und in den Ebenen Rußlands und Sibiriens hat, ist eines unserer schönsten Nadelhölzer. Nicht nur daß sie an Schnelligkeit des Wachsthums fast alle andere übertrifft, ihre herrliche Belaubung, welche sie leider im Winter verliert, im Vereine mit ihrem schönen Wuchs, verleihen ihr ein prächtiges, freundliches Ansehen, so daß sie zum Schmucke unserer Forsten wird.

Der auf günstigem Standorte bis 100 Fuß hoch wachsende Stamm, welcher von einer braunrothen bis rothgrauen, aufgerissenen Rinde bekleidet wird, ist schon von ziemlich tief unten an beastet, und es bildet seine Krone eine schön geformte Pyramide.

An den weißberindeten Zweigen stehen die etwa 1 Zoll langen, in hellgrüne Büschel geordnete Nadeln zerstreut

und bilden eine luftige Belaubung. Sie brechen im April hervor und fallen gegen Ende Oktober ab.

Ehe die Blätter erschienen sind, brechen schon die gelbgrünen männlichen und rosenrothen weiblichen Blüthenkätzchen hervor. Letztere bilden sich zu einem bis $1^1/_2$ Zoll langen, eirunden, rostbraunen Fruchtzapfen aus, welcher auf einem etwas gebogenen Stiele gerade in die Höhe steht.

Die Ceder (Larix Cedrus) ist in Vorderasien, namentlich auf dem Libanon und Taurus, zu Hause und schon aus der Bibel durch den Tempelbau Salomonis bekannt. Sie erreicht eine bedeutende Höhe und Dicke, die kuppelförmige Krone wird von weit ausgebreiteten, fächerartigen Aesten und hängenden Zweigen gebildet. Die Nadeln sind etwa zollang, immergrün, spitzig. Die Zapfen sind länglichrund, etwa 4 Zoll lang,

Ceder.

(Fig. 243.)



roth, mit abgerundeten, angedrückten, dicht stehenden Schuppen. Von den berühmten Cedern des Libanon findet man jetzt nur noch eine kleine Anzahl — etwa 30 —, deren stärkste 8 bis 9 Fuß im Durchmesser halten und über 1800 Jahre geschätzt werden. Bei uns, wo sie ganz gut im Freien ausdauert, findet man die Ceder in Gärten und Parkanlagen. Berühmt ist diejenige des Pariser Jardin des plantes, welche eine bedeutende Stärke besitzt und durch Tournefort im Jahre 1734 von seinen Reisen im Orient als ganz junges Pflänzchen mitgebracht wurde. Das Holz dient zum Räuchern und zur Anfertigung von Kästchen, in denen man kostbare Gegenstände aufzubewahren pflegt.

Bedecktsamige.

Die zweite große Gruppe der phanerogamischen Gewächse unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, daß das Organ, in welchem sich die Anlage zur jungen Pflanze entwickelt, stets von einer besonderen Hülle, dem Fruchtknoten umgeben wird. Sie hat deshalb den Namen der Bedecktsamigen oder Angiospermen erhalten und zerfällt wieder, je nach der Entwicklungsweise des Embryo, in zwei größere Abtheilungen (Klassen). Bei der einen entwickelt sich nur ein Blattorgan, welches die Achse des Embryo umschließt und welches man Samenlappen genannt hat. Die hierher gehörigen Gewächse werden daher unter dem Namen der Einsamenlappigen oder Monokotyledonen zusammengefaßt. Bei den anderen sind an dem Embryo zwei Samenlappen vorhanden; sie tragen deshalb den Namen der Zweisamenlappigen oder Dikotyledonen.

Monokotyledonen.

Zu den **Einsamenlappigen** gehören unter andern die Königinnen des tropischen Urwaldes, die Palmen, die auf ihren, oft viel über hundert Fuß hohen, säulenförmigen Stämmen ihre Blätterkronen hoch in die Lüfte erheben und stolz hinweg schauen über die reiche, duftende, farbenglühende Pflanzenwelt zu ihren Füßen; zu ihnen zählen die für das Cultur- und Menschenleben wichtigsten Gewächse, die Gräser, welche uns mit einem großen Theile unserer Nahrungsstoffe versorgen, welche die öden, einförmigen Prairien Nordamerika's, aber auch unsere frischen, grünen, zwischen den Feldern und Wäldern zerstreuten Wiesen bevölkern und so unsere Gegenden mit eigenthümlichen, das Gemüth erquickenden Reizen schmücken. In ihrer Mitte müssen wir ferner die oftmals so lieblich duftenden, mit den in den zartesten Farben und mannigfaltigsten Formen prangenden Blüthentrauben versehenen Orchideen und die unsere Gärten zierenden Lilien suchen.

Von dem Stamme der Monokotyledonen wissen wir bereits, daß er nicht die bestimmte Absonderung der Mark-, Holz- und Rindenschicht besitzt, wie derjenige der Dikotyledonen. Seine Gefäßbündel durchziehen das Parenchym vereinzelt, so daß sie nicht, wie diejenigen des Dikotyledonenstammes, eine Anordnung in bestimmte Gruppen zeigen, sondern regellos zerstreut zu stehen scheinen. Durch diese Verhältnisse und das durch sie hervorgerufene, eigenthümliche Wachsthum bedingt, zeigt der Monokotyledonenstamm eine ihm eigene Tracht, welche ihn, im Verein mit seiner Belaubung, auf den ersten Blick von dem der Zweisamenlappigen unterscheiden läßt.

Die Monokotyledonen besitzen, mit Ausnahme der Palmen, welche fiederspaltige und handförmig zerschlitzte Blätter haben, in der Regel einfache, ganzrandige Blätter, die gewöhnlich eine bandförmige oder doch längliche oder länglich runde Gestalt zeigen. Diese Formenbildung ist in der Benervung des Blattes begründet. Die Gefäßbündel, welche das Blattparenchym als heller gefärbte, auf der Unterseite erhaben scheinende Linien, als sogenannte Nerven durchziehen, laufen nämlich entweder alle unter sich und mit dem Blattrande parallel, oder gehen, indem sie sich von einem Mittel- oder Hauptnerven aus bogenartig verzweigen, als unter sich parallele Nebenbündel bis zum Blattrande, ohne sich in der Blattscheibe zu verästeln. Nur einige Familien, wie die Aronarten und Stechwinden, machen hiervon eine Ausnahme. Ihre Blätter zeigen nämlich netzförmig verästelte Nerven, womit dann auch eine entsprechende Blattgestaltung verbunden ist.

Die Blattscheide ist bei den monokotyledonen Blättern stets bedeutend entwickelt. Dies läßt sich namentlich sehr leicht an den Gräsern beobachten, wo oft mehrere dieser, den Stengel vollkommen umschließenden, Scheiden in einander geschachtelt sind, und denselben gleichsam stärker verdicken. Aus dem letzteren Verhältniß geht auch die Erscheinung hervor, daß sich die Blätter der Gräser nicht abgliedern und auch nach ihrem Absterben noch mit dem Stengel in Verbindung bleiben.

Die Oberhaut des Blattes der einsamenlappigen Pflanzen wird stets von sehr in die Länge gestreckten, plattgedrückten Zellen gebildet. Sie ist mit sehr zahlreichen Spaltöffnungen versehen, welche nicht selten auch auf der Obenseite entwickelt sind.

Die Blüthen, so vielfache Gestalten sie auch zeigen, besitzen im Allgemeinen in ihrem Baue eine große Uebereinstimmung, da die einzelnen Blattkreise derselben gewöhnlich in der Dreizahl entwickelt sind. Die Blüthenhüllen bestehen entweder aus nur einem oder aus zwei wechselständigen Blattkreisen. Im ersteren Falle hat man ein wahres Perigon, im zweiten sind die beiden Blattkreise entweder verschieden gefärbt, wo der äußere dann grün bleibt, während der innere eine eigenthümliche Farbe annimmt, oder der äußere und innere Kreis sind gleich gefärbt. Man unterscheidet in diesem Falle den äußeren Blattkreis gewöhnlich als Kelch von dem innern, als der Blumenkrone. Die Staubgefäße bilden in der Regel ebenfalls zwei dreizählige Blattkreise, sind jedoch auch hie und da auf einen einzigen Kreis reduzirt. Der monokotyledonische Fruchtknoten, meist dreifächerig und auf der Außenfläche mit drei rinnenförmigen Vertiefungen versehen, kann gleichfalls als aus drei verwachsenen Fruchtblättern gebildet betrachtet werden. Und so schlingt sich denn auch durch die Blüthen ein Band, welches die Mannigfaltigkeit der Formen auf eine höhere Einheit zurückführt und Tausende von Gestalten zu einem großen Ganzen vereinigt.

Spelzblüthige Pflanzen (Glumaceae).

Gräser. Halbgräser.

Die Gewächse dieser Ordnung stimmen in der Bildung ihrer Blüthen ganz überein. Diese sind balgartig, höchst unvollkommen mit drei Staubgefäßen und stehen in ein- bis vielblüthigen Aehren oder Rispen. Die Frucht ist eine einsamige Schalfrucht.

Die Gräser (Gramineae) bilden eine große, fast über die ganze Erde verbreitete Familie von mehr als 3000 Arten, von denen über 150 auf unser Vaterland kommen. Obwohl die meisten Arten krautartige, ein- oder zweijährige Pflanzen sind, so kommen doch in den heißen Ländern strauch- und baumartige Formen, wie z. B. der Bambus, vor. Der Hauptcharakter der Gräser liegt in ihrem hohlen, mit Knoten versehenen Stengel. Die Blätter stehen abwechselnd an den Knoten des Stengels und ihre Blattscheide umfaßt diesen auf eine gewisse Höhe in Form einer vorn offenen Scheide. Ihre Form ist meist sehr übereinstimmend linien- oder lanzettförmig; sie sind einfach, ganzrandig, von parallellen Nerven durchzogen.

Der Blüthenstand bildet eine Aehre oder Rispe, welche selbst wieder aus mehrblüthigen Aehrchen zusammengesetzt ist.

Die Grasblüthe wird unten von zwei klappig einander gegenüberstehenden, in der Regel kahnförmigen, krautartigen Blättern, den sogenannten

Kelchspelzen umgeben. Ueber diesen stehen zwei ähnliche, zartere Blättchen, die Blüthenspelzen, welche unmittelbar die Fruchtorgane umgeben und an ihrer inneren Seite meist noch zwei bis drei kleine Schüppchen, die sogenannten Spreublätter tragen. Die meist in der Dreizahl vorhandenen Staubgefäße (hie und da finden sich 6, 2 oder 1) haben feine, fadenförmige, während der Blüthe hervorhängende Träger und längliche, an beiden Enden ausgerandete oder gespaltene Antherenfächer. Die Frucht ist eine einsamige Schalfrucht (Caryopse), welche bei manchen Gräsern, wie bei Hafer und Gerste, bespelzt ist, während sie beim Roggen ein nacktes Korn bildet.

Der Mais (**Zea Mays**) stammt aus dem wärmeren Amerika, wird aber auch in Südeuropa, sowie in den südlichen und südwestlichen Theilen unseres Vaterlandes angebaut. Die Blüthen sind einhäusig, d. h. männliche und weibliche stehen getrennt auf ein und derselben Pflanze; die männlichen bilden eine endständige Rispe, die weiblichen eine seitenständige Aehre mit sehr verdickter Spindel. Der Fruchtstand ist ein nackter Kolben, an dessen fleischiger Achse die rundlich nierenförmigen Körner in 6 bis 8 einander paarweise genäherten Reihen stehen. In den Körnern sind etwa 80 Prozent Stärkemehl enthalten, weshalb man das Mehl zu Brod und anderem Backwerk verwendet.

Der gemeine Reis.

(Fig. 244.)



Der gemeine Reis (**Oryza sativa**) ist eine Sumpfpflanze und stammt aus dem Süden Asiens. Man cultivirt denselben indessen jetzt in allen tropischen Ländern, in den südlichen Staaten Amerika's, so wie in dem Süden Europa's. Der Blüthenstand bildet eine Rispe mit traubenförmigen Aesten. Der Halm wird etwa 4 Fuß hoch und hat 1 Fuß lange schmale Blätter.

Da der Reis meist aus Stärkemehl besteht und sehr wenig stickstoffhaltige Materien enthält, so ist er zum Verbacken nicht geeignet; er wird jedoch auf mancherlei Weise zubereitet und dient wohl der Hälfte der Erdbewohner als Nahrungsmittel.

Das Ruchgras (**Anthoxanthum oderatum**), wegen der glänzend gelben Farbe der reifen Aehrchen auch „Goldgras" genannt, findet sich häufig auf Wiesen und in lichten Wäldern und ertheilt dem Heu den bekannten, angenehmen Geruch, welcher dem des Waldmeisters gleicht. Es hat eine längliche, ährenförmige, ziemlich lockere Rispe. Der zweiklappige Balg ist häufig dreiblüthig. Die Blüthe hat nur zwei Staubgefäße.

Die gemeine oder Rispenhirse (**Panicum miliaceum L.**) hat ihre Heimath ursprünglich in Ostindien, wird aber jetzt fast in allen wärmeren Gegenden der Erde gebaut; auch in Europa innerhalb der Weingrenze. Ihr 3 bis 4 Fuß hoher Stengel hat dicke Knoten und ziemlich breite Blätter. Die lockere Rispe ist etwas überhangend. Der Kelch ist dreispelzig; die Blüthenspelzen sind knorpelig und umschließen das Korn in Form einer glänzenden, gelben, röthlichen oder braunen Schale.

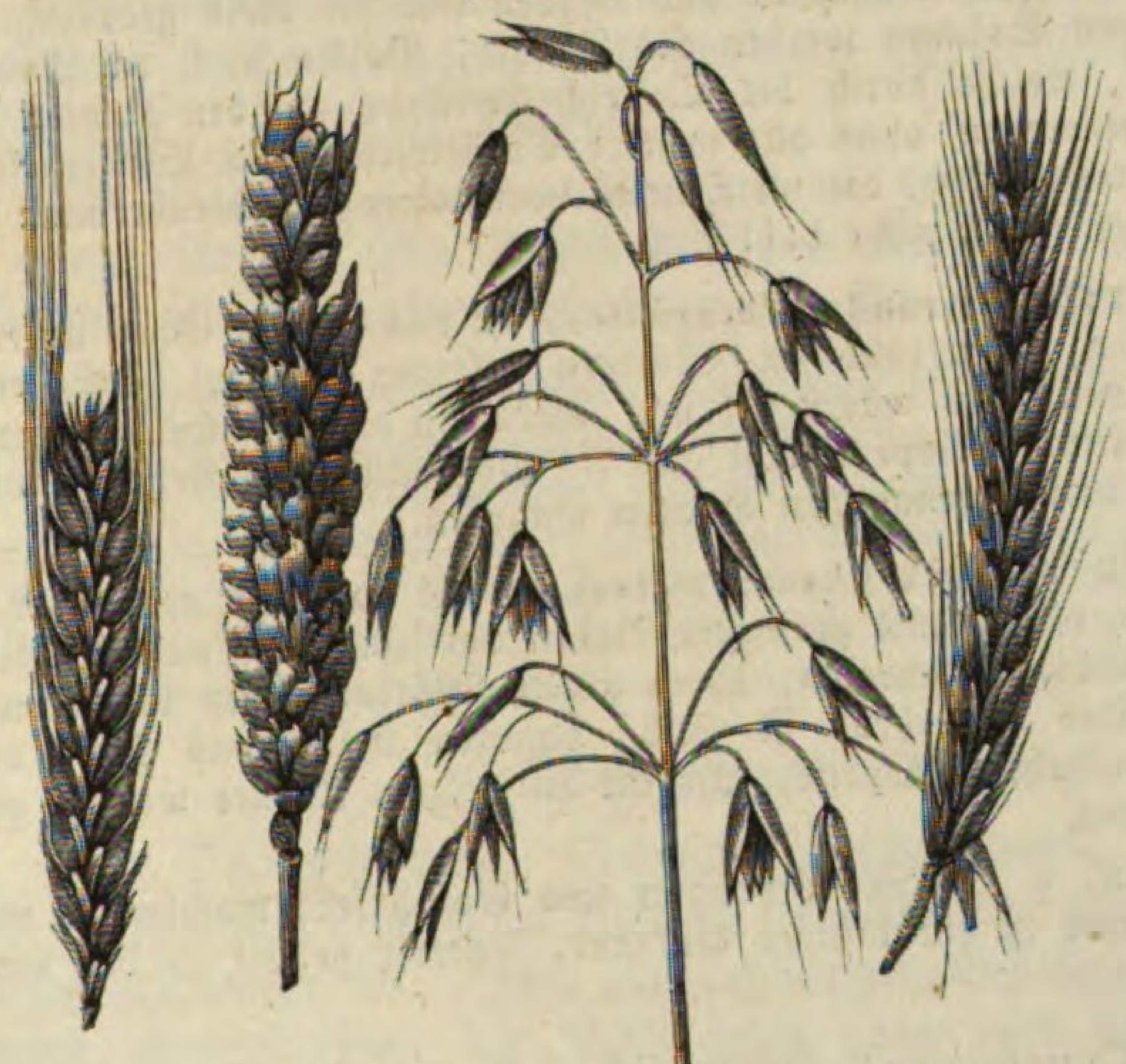
Das gemeine Zuckerrohr.
(Fig. 245.)



Das gemeine Zuckerrohr (Saccharum officinarum) kommt ursprünglich aus den nassen Gegenden Ostindiens; sein Anbau ist aber gegenwärtig auch über Westindien und die meisten Länder der heißen Zone verbreitet. Die 8 bis 12 Fuß hohen, 1 Zoll dicken, vielknotigen, mit 4 Fuß langen, gegen 3 Zoll breiten Blättern besetzten Halme kommen aus einem perennirenden, kriechenden Wurzelstock und enthalten ein zelliges, schwammiges, wässeriges Mark, das sich leicht aussaugen läßt. Die reichblüthige, gegliederte, ausgebreitete Rispe besteht aus paarigen Aehrchen. Die Aehrchen sind einblüthig und haben drei Kelch- und drei Blüthenspelzen. An den Spitzen der Blüthenstielchen sitzen ringsherum Seidenhaare, wovon die Rispe ein silberglänzendes Ansehen erhält.

Zur Gewinnung des Zuckers schneidet man die Stengel in der Zeit der größten Saftfülle ab, entblättert sie und preßt sie auf eigens construirten Mühlen zwischen Walzen von hartem Holze aus. Der Saft wird dann in großen Pfannen so lange eingekocht, bis er braun und klebrig wird. Hierauf läßt man ihn erkalten und gießt, wenn die obere Decke erstarrt ist, den unteren braunen, dicklichen Saft, die Melasse, ab; die feste Masse stellt den Rohrzucker vor. Aus ersterer wird durch Destillation der Rum gewonnen; aus dem letzteren wird durch mehrmalige Reinigung (Raffiniren) der im Handel vorkommende Zucker bereitet.

Gerste, Weizen, Hafer, Roggen.
(Fig. 246.)



Der Weizen (Triticum vulgare L.), von dem man namentlich zwei Varietäten baut, den begrannten oder Bartweizen und den unbegrannten oder Kolbenweizen, ist in Südeuropa, Frankreich und England das Hauptgetreide, findet aber auch in Deutschland immer weitere Verbreitung. Die vierseitige, dichte Aehre besteht aus drei- und mehrblüthigen Aehrchen, welche einzeln um die gegliederte Spindel stehen und dieser ihre breite Fläche zukehren. Die Spelzen sind bauchig aufgetrieben, die Samen frei und dick und fallen bei der Reife aus den Spelzen.

Der Weizen liefert ein feines, sehr weißes und nahrhaftes Mehl, welches zu Brod, Kuchen und anderem Backwerk verwendet wird, aber auch noch manche andere Verwendung erleidet.

In manchen Gegenden baut man statt des Weizens den Dinkel oder Spelz, (Triticum spelta), welcher sich von dem Weizen namentlich dadurch unterscheidet, daß die Körner bei der Reife von den Spelzen umhüllt bleiben. Er soll ein noch feineres

und besseres Mehl liefern als die vorhergehende Art, und war in früherer Zeit häufiger angebaut, als der Weizen.

Der **Roggen** (Secale cereale), erträgt leichter die Kälte als der Weizen und ist deshalb für das mittlere und nördliche Deutschland das wichtigste Getreide. Die Aehre ist aus dicht um die Spindel gedrängten, einzelnen zweiblüthigen Aehrchen zusammengesetzt. Die Kelchspelzen sind schmal, pfriemenförmig; die äußeren Blüthenspelzen laufen in eine lange Granne aus. Der Same ist frei und mit einer Längsfurche versehen.

Das etwas dunkle aber kleberreiche Mehl des Roggens liefert das gesunde und nahrhafte Schwarzbrod und wird außerdem von den Landbewohnern zu mancherlei Speisen verwendet.

Die **gemeine** oder **vierzeilige Gerste** (Hordeum vulgare) wird überall in den nördlichen Ländern, wo der Weizen nicht mehr fortkommt, als Wintergetreide gebaut. Die Aehre ist vierseitig, aus lauter fruchtbaren einblüthigen, in sechs Reihen geordneten Aehrchen gebildet, von denen zwei mehr angedrückt sind, die vier übrigen aber gleichmäßig abstehende Grannen haben. Die Samen werden bei der Reife in der Regel von den Spelzen umschlossen, sind rinnig und mit einer Furche versehen.

Das Mehl der vierzeiligen Gerste eignet sich weniger zur Brodbereitung, als zur Graupen-, Suppen- oder gerollten Gerste und zur Bierbrauerei.

Die **zweizeilige Gerste** (Hordeum distichon), mit zweizeiliger, zusammengedrückter Aehre, weil nur die mittlere Reihe der Aehrchen fruchtbar und begrannt ist. Diese Art wird allgemein als Sommerfrucht angebaut. Ihr Mehl ist weniger nahrhaft als das der vorhergehenden Art und es werden die Körner vorzugsweise in der Bierbrauerei, Branntweinbrennerei und Essigsiederei verwendet.

Das **Bambusrohr** (Bambusa arundinacea) wächst vornehmlich auf sandigen Ufern ostindischer Bäche und Teiche. Es erreicht bei einer Dicke von 4 bis 6 Zoll eine Höhe von 30 bis 50 Fuß. Der Stamm ist rund, hohl, hart, grün gefärbt, mit Knoten versehen, an denen die zu 2 oder 3, wirtelig stehenden Aeste sitzen.

Die Blätter sind gegen einen halben Fuß lang, etwa 3/4 bis 1 Zoll breit, wie gefiebert. Die Endzweige sind ohne Blätter, aber voll Blüthen. Die Rispen sind ästig und ausgebreitet, die Kelchspelzen lanzettförmig, gewimpert, sechsblüthig. Die Körner bleiben von den Blüthenspelzen umhüllt und werden wie der Reis gebraucht.

Die oft fußdicken holzigen Stämme werden als Pfähle, Balken u. s. w. benutzt, die einzelnen Stengelglieder, welche durch die Querscheidewände an den Knoten geschlossen sind, von den Eingeborenen ohne alle weitere Vorbereitung als Wassergefäße gebraucht. Zu den Bambusrohrstöcken, die im Handel vorkommen, verwendet man die jüngeren Triebe, deren Glieder innen nicht hohl sind.

Das **gemeine Schilfrohr** (Arundo Phragmites) ist das größte Gras unserer Heimath, da seine mit großen, scharfrandigen Blättern besetzten Stengel häufig eine Höhe von 4 bis 8 Fuß erreichen. Es wächst bei uns überall in den stehenden Wässern. Die große, wagerecht ausgebreitete Rispe besteht aus 3- bis 7blüthigen Aehrchen und die Blüthen sind am Grunde von seidenartigen Haaren umgeben.

Der **gemeine** oder **Rispenhafer** (Avena sativa) gedeiht noch weit nach Norden und auf hohen Gebirgen und nimmt mit geringem Boden vorlieb. Die ausgebreitete Rispe besteht aus 2- bis 4blüthigen Aehrchen, deren glatte Blüthenspelzen die Körner bei der Reife umschließen. Das Haferbrod ist rauh; dagegen liefert das Mehl als Hafermehl eine gesunde und nahrhafte Speise, und die entspelzten Körner werden als sogenannte Hafergrütze verwendet.

Mehrere andere Haferarten, z. B. der Windhafer und Goldhafer, wachsen in unserem Vaterlande wild. Ersterer ist ein lästiges Unkraut, letzterer gehört zu den vorzüglichsten Futtergräsern.

Die **Halbgräser** (Cyperaceae) finden sich fast in allen Ländern auf öden, sumpfigen Stellen und Bergen. Im Norden und in den höheren Regionen der Gebirge bilden sie den bedeutendsten Theil der Flora. Der Halm ist mit einem zelligen Marke erfüllt. Ihre grasartigen Blätter sitzen auf einer ungetheilten Scheide; häufig sind dieselben ganz verkümmert oder bilden nur eine auf der Scheidenspitze stehende Stachelspitze. Die Blüthen stehen

in Aehrchen, welche häufig in einer Spirre zusammengestellt sind; sie erscheinen in der Achsel eines spelzenartigen Deckblattes und ihre Hülle bildet in der Regel einen Kreis von Borsten. Die Frucht bildet eine zusammengedrückte oder dreikantige Schalfrucht.

Das Papier=Cypergras (Cyperus papyrus) ist die berühmte Papierstaude der Alten, welche in den Sümpfen Aegyptens, namentlich des Nilthales, sowie an manchen Flüssen Kleinasiens, Calabriens und Siciliens vorkömmt. Der 4 bis 8 Fuß hohe, dreikantige Schaft ist unten etwa 2 Fuß hoch mit schwertförmigen, braunen Blättern umgeben, nach oben nackt, und trägt auf seiner Spitze eine Menge doldenartig ausgebreiteter, feiner Spirrenäste, welche einen prächtigen Anblick gewähren, so daß man die Staude in unseren Treibhäusern zur Zierde kultivirt. Der fleischige Wurzelstock ist eßbar. Aus den markigen Halmen bereiteten die Alten ihr Papier, indem sie dieselben spalteten und die abgelösten Häute und Fäserchen in noch feuchtem Zustande aufeinander klebten. In manchen Gegenden verfertigt man daraus mancherlei Geflechte, ja man flechtet aus den Stengeln sogar kleine Boote.

Die Erdmandel (Cyperus esculenta) baut man in Südeuropa, sowie in einigen Gegenden Süddeutschlands der zwischen den Wurzelfasern sich findenden länglichrunden, fleischigen Knollen halber an, da diese einen angenehmen, mandelartigen Geschmack besitzen und ein gutes Kaffee=Surrogat geben.

Die Sandsegge (Carex arenaria) wächst in unserem Vaterlande auf feuchten Feldern und wird daselbst ihres mehrere Fuß weit fortkriechenden Wurzelstoßes halber ein höchst lästiges Unkraut. Die Halme sind dreikantig, mit linealen, blaugrünen Blättern. Die Aehren bestehen aus 10 bis 20 gedrängten Aehrchen, von denen die oberen Staubgefäße, die unteren Stempel tragen. Die Frucht ist oval, zusammengedrückt, zweischnabelig. An den sandigen Meeresküsten unseres Vaterlandes, sowie an ähnlichen Stellen des Inneren erweist sie sich höchst nützlich zur Befestigung des Bodens. Der kriechende Wurzelstock wird unter dem Namen „rothe Queckenwurzel“ oder „deutsche Saffaparille“ für die Apotheken gesammelt und als blutreinigendes Mittel gebraucht.

Simsenlilien (Juncinae).

Die Blüthenhülle besteht in der Regel aus 6 häutigen oder wenigstens am Rande trockenhäutigen, spelzenartigen Perigonblättern; die Frucht ist eine dreiklappige, vielsamige Kapsel.

Die Simsen (Juncaceae) wachsen gesellig auf sumpfigen Stellen über die ganze Erde. Die Blüthen stehen meist in Trugdolden oder Spirren; sonst sind alle Charaktere dieselben wie bei der Ordnung angegeben.

Die Knopf=Simse (Juncus conglomeratus) ist überall auf nassen Stellen gemein. Sie hat rundliche, blaugrüne, am Grunde mit braunen, blattlosen Scheiden besetzte Stengel und seitenständige, doppelt zusammengesetzte, gedrängte Spirren. Ihre Halme werden unter dem Namen Binsen zu allerlei kleinem Flechtwerk, zu Binsenmatten, Dochten rc. verwendet. Zu gleichen Zwecken dienen die Halme mehrerer anderer Arten, die wie die besprochenen sämmtlich auf nassen Kultur= und Wildländereien wachsen und in ganz jungem Alter schlechte Futterpflanzen abgeben.

Aronartige (Aroideae).

Die Pflanzen dieser Ordnung weichen durch die Form und die hand= oder fußförmig verzweigten Nerven der Blätter von dem Typus der übrigen Monokotyledonen ab. Ihre oft einhäusigen Blüthen stehen in dicht gedrängten Aehren oder Kolben; die Hülle fehlt ganz oder besteht aus Schuppen oder Borsten; die Frucht ist eine Beere, Stein= oder Schalfrucht, oder seltener eine Kapsel.

Die Kalmusartigen (Orontiaceae) bilden eine kleine Familie gewürzhafter Pflanzen, deren meist würfelförmige, unvollkommene, sechsblätterige Perigonblüthen dicht gedrängt in einem Kolben stehen, welcher am

Grunde von einer einblätterigen Scheide gestützt wird. Die Frucht ist eine ein= oder mehrsamige Beere.

Der gemeine Kalmus (Acorus Calamus) findet sich bei uns hie und da in Sümpfen und Gräben, scheint aber aus Ostindien eingewandert und dann nach und nach verwildert zu sein. Der Halm ist schilfartig, dreieckig, 4 bis 5 Fuß hoch, ebenso die schwerdtförmigen, jederseits mit einer scharfen Mittelkante versehenen Blätter. Der Kolben steht auf der Spitze des Stengels, erscheint aber dadurch seitenständig, daß sich der Stengel unmittelbar in dessen Stützblatt fortsetzt und ihn zur Seite drängt. Der lange, kriechende, knotige, etwa daumendicke, außen röthliche, innen weiße Wurzelstock riecht sehr gewürzhaft, schmeckt scharf und bitterlich, wird unter dem Namen Kalmus oder Magenwurzel häufig gesammelt und gibt ein kräftiges, magenstärkendes Heilmittel.

Die Kallapflanzen (Callaceae) sind größtentheils in den Tropen heimisch, wo sie in der Regel eine bedeutende Größe erreichen; bei uns finden sich nur einige kleinere, krautartige Arten. Der Blüthenkolben ist fleischig, ganz oder zum Theil mit Blüthen bedeckt und von einer Blüthenscheide umgeben. Die Frucht ist eine Beere.

Der gefleckte Aron (Arum maculatum) findet sich bei uns nicht selten an feuchten, schattigen Stellen der Laubwälder. Der Stengel fehlt; die Blätter sind spieß= pfeilförmig, wie die Blüthenhülle häufig braun gefleckt. Der keulenförmige, kurze, pur= purrothe Kolben wird von der gerollten, tutenförmigen Blüthenscheide und bei der Fruchtreife von scharlachrothen Beeren bedeckt. Die ganze Pflanze, namentlich aber die haselnußgroßen, außen schwarzen, innen weißen Wurzelknollen sind im frischen Zu= stande scharf giftig, verlieren aber diese Eigenschaft durch's Kochen.

Die Kalla, Aronsblume, Aronsstab (Calla aethiopica), in Aethiopien und am Cap heimisch, ist eine sehr beliebte und bekannte Topfzierpflanze, die fast überall in den Zimmern kultivirt wird. Aus der ausdauernden, knolligen Wurzel er= heben sich mehrere gestielte, 3 bis 4 Fuß hohe, sehr ansehnliche, spieß=herzförmige Blätter und der in der Regel etwas höhere Blüthenschaft, auf dessen Spitze die sehr schöne und große, weiße, tutenförmige Blüthenscheide steht. Letztere trägt in ihrer Mitte den gelben Kolben, an dem sich die männlichen und weiblichen, wohlriechenden Blumen befinden.

Die einheimische Art, das Schlangenkraut (Calla palustris), welche sich an einzelnen Stellen in Wassergräben findet, eine weiße Blüthenscheide und rothe Beeren hat, wurde früher gegen Schlangenbiß gebraucht. In Lappland bereitet man aus dem getrockneten Wurzelstocke Mehl, welches zu Brod verbacken wird.

Palmen (Palmae).

Sie haben eine freie, aus zwei breitheiligen Blattkreisen bestehende Blüthenhülle, sechs Staubgefäße und eine Beeren= oder Steinfrucht.

Die Familie der Palmen (Palmae) umfaßt zum größten Theile baum= artige Gewächse mit einfachem Holzstamm, der oft eine außerordentliche Höhe erreicht und auf seinem Gipfel von einer mächtigen Krone großer gefiederter oder fächerförmiger Blätter geschmückt wird.

Der Blüthenstand, welcher zwischen den Blättern hervorkommt, wird in der Jugend von einer großen, lederartigen oder holzigen Scheide, der sogenannten Spatha umschlossen. Die Blüthen selbst, welche in äußerst großer Anzahl den fleischig verdickten, rispenartig ästigen Kolben bedecken, sind in der Regel nur klein. Die Blüthenhülle ist kelchartig und besteht aus zwei dreizähligen Blattkreisen. Der am Grunde des Perigons befe= stigten freien Staubgefäße sind sechs, seltener drei oder mehr als sechs. Der aus drei Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten ist ein= bis dreifächerig mit drei sitzenden Narben. Die Frucht, eine Beere oder Steinfrucht, mit saf= tigem oder faserigem Fleisch, ist in der Regel dreifächerig oder durch Fehl=

schlagen einfächerig, einsamig. Das Samenkorn wird größtentheils aus einer dicken, sehr harten, hornartigen oder knorpeligen Samenhülle gebildet, welche das reichlich vorhandene, ölige, fleischige oder hornartige Eiweiß umschließt. Der kleine Embryo liegt entweder am Grunde oder an der Seite des Samens in einer kleinen, oberflächlichen, von einer dünnen Schichte des Eiweißes bedeckten Höhlung.

Nach der Gestalt der Blätter hat man die Palmen in Fächerpalmen und Fiederpalmen abgetheilt. Zu ersteren gehört die Zwergpalme, zu letzteren die Cocos-, Areka- und Dattelpalme.

Die niedrige Zwergpalme*) (Chamaerops humilis), hat ihre Heimath im südlichen Europa und nördlichen Afrika und wird bei uns hie und da in Gärten, wo sie den Sommer über im Freien stehen kann, oder auch in Zimmern kultivirt. Sie treibt bald einen 10 bis 15 Fuß hohen Stamm, bald erscheint sie fast ohne Stamm mit 20 bis 30 Fuß hohen, fächerförmigen Blättern, und bildet dann ein dichtes Gesträuch. Die Blüthen kommen aus lederartigen Scheiden, sind stiellos, stehen dicht gedrängt, haben ein sechsblättriges gelbgrünes Perigon und 6 bis 9 Staubgefäße. Die olivenförmigen Beeren sind einsamig.

Cocospalme.

(Fig. 247.)



Die ächte Cocospalme (Cocos nucifera), findet sich überall in der alten Welt zwischen den Wendekreisen. In die amerikanischen Tropenländer wurde sie verpflanzt. Der Stamm, welcher sich aus einer schwarz berindeten, mit weit auslaufenden Seitenwurzeln versehenen Wurzel erhebt, wird 1 bis 2 Fuß stark, 60 bis 80 Fuß hoch, ist schwarz gefärbt, schlank und trägt auf seinem Gipfel mehrere Kreise 12 bis 16 Fuß langer gefiederter Blätter mit schwerdtförmigen Fiederblättchen. Aus der Mitte der Blätterkrone kommen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß lange Scheiden; wenn diese platzen, erhebt sich die traubenartige Rispe, welche oben gelbliche, wohlriechende Blüthen, unten junge Früchte trägt. Männliche und weibliche Blüthen stehen auf demselben Kolben. Das Perigon ist dreiblättrig; Staubge-

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 386.

fäße sind sechs vorhanden; Narben gleichfalls drei. Die Frucht, die sogenannte Cocosnuß, ist eine große Steinfrucht. Die äußere Schicht ist faserig, die innere hartholzig und enthält einen einzigen Samen, welcher nußartig und sehr wohlschmeckend ist.

Die Cocospalme ist eines der nützlichsten Gewächse: denn es gibt beinahe keinen Theil der Pflanze, welcher nicht auf irgend eine Weise benutzt werden könnte. Der äußere Theil der Nuß wird roh und als Speise zubereitet gegessen und zu Oelgewinnung benutzt. Die in der innern Höhle des Eiweißes vorhandene milchige Flüssigkeit gewährt ein angenehm kühlendes Getränke. Die Schalen der Nuß liefern Material zu Trinkgeschirren, Dosen, Knöpfen u. s. w. Aus den Blattrippen und den faserigen Fruchthüllen werden Stricke, Bürsten, Pinsel, Flechtwerke, aus den Blättern Decken bereitet. Die junge Gipfelknospe gibt den Palmkohl, der Saft der Blüthenkolben den Palmwein und Palmzucker; aus dem Stamme endlich baut der Tropenbewohner sein Haus.

Die gemeine Areka- oder Catechupalme (Areca catechu), welche ihre eigentliche Heimath in Ostindien hat, wird bei einer Stammdicke von nur 6 bis 8 Zoll etwa 40 bis 50 Fuß hoch. Der Stamm ist glatt, geringelt und trägt auf dem Gipfel eine Krone von 6 bis 8, 15 Fuß langen, gefiederten Blättern, deren Blättchen etwa 3 bis 4 Fuß lang, 4 Zoll breit, längs gefaltet, bräunlich und glänzend sind. Auf jedem Stamme kommen 3 bis 4 etwa 3 Fuß lange Scheiden aus den Blattachseln, welche einen besenförmigen Kolben mit kleinen, weißlichen Blüthen tragen. Die männliche Perigonblüthe ist sechsblättrig mit 6 bis 12, unten verwachsenen Staubfäden; die weiblichen Blüthen, welche mit den vorigen auf demselben Kolben stehen, sind dreiblättrig und enthalten einen dreifächerigen Fruchtknoten. Die Beere ist pflaumenartig, faserig, einsamig, gelb. Innen enthält sie einen klaren, herben Saft, welcher später zu dem Eiweiße erhärtet.

Die Areka- oder Pinangnüsse werden von den Indiern sowohl jung als auch älter gegessen. Im letzteren Falle werden sie mit Betelblättern und Kalk zerstoßen, zu einer Paste geknetet und dann gekaut. Ihre Wirkung ist eine berauschende und die Bewohner der betreffenden Länder sind so sehr an den Genuß gewöhnt, daß man sie Morgens früh bis Abends spät mit Betelkauen beschäftigt findet.

Die gemeine Dattelpalme*) (Phoenix dactylifera), wird in dem nördlichen Theile Afrika's, in Syrien, Persien, Ostindien, ja selbst im südlichen Europa, wo sie aber selten Früchte trägt, angebaut. Ihr eigentliches Vaterland scheint jedoch das steinige Arabien zu sein, wo sie ganze Wälder bildet.

Der Stamm wird 2 bis 3 Fuß dick, 50 bis 60 Fuß hoch, ist walzenförmig und schuppig von den stehen gebliebenen Blattstielen. Die Krone besteht aus 40 bis 80, 8 bis 10 Fuß langen Blättern, von denen jedes anfänglich einen Kegel oder ein Horn bildet. Die Fiederblättchen sind schilfartig, 3 bis 4 Fuß lang, 2 Zoll breit, längs gefaltet mit einem Stifte. Männliche und weibliche Blüthen stehen getrennt auf verschiedenen Bäumen; in der Regel kommen auf einen männlichen mehrere weibliche Bäume, und es soll ein einziger der ersteren hinreichen, um einen ganzen Wald zu befruchten. Die Blüthen stehen in Rispen, deren 8 bis 10 auf einem Baume erscheinen. Sie sind klein, weiß, die männlichen mit 6 Staubfäden, die weiblichen mit 3 getrennten Fruchtknoten. Die Beere ist fleischig, reif durchsichtig, röthlich, einsamig, mit steinhartem Kern.

Die Dattelpalme gibt den Bewohnern der oben genannten Länder das Hauptnahrungsmittel und es hängt ihr Leben eben so sehr von dem Ertrage der Datteln, wie bei uns von der Roggenernte ab. Es wird daher auf die Bestäubung der weiblichen Blüthentraube sehr viele Sorgfalt verwendet.

Die Datteln werden sowohl roh als in verschiedener Weise zubereitet gegessen und man behauptet, daß die arabische Hausfrau ihrem Herrn und Gebieter während eines vollen Monates täglich ein ganz neues Gericht aus Datteln vorzusetzen vermöge. Durch Auspressen gewinnt man daraus den Dattelhonig, aus welchem Dattelwein bereitet wird. Die jungen Blüthenkolben endlich gewähren in dem Palmkohle ein treffliches Gemüse.

Liliengewächse (Liliaceae).

Unter den Liliengewächsen finden wir eine große Anzahl unserer beliebtesten Zierpflanzen, welche Zimmer, Garten und Flur zum höchsten Schmucke gereichen, da sich bei ihnen die Perigonblüthe in ihren glänzendsten

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 385.

Yucca.
(Fig. 248.)



Farben zeigt. Sie sind mit Ausnahme der kalten Klimaten über die ganze Erde verbreitet. Die meisten sind ausdauernde Zwiebelgewächse; hie und da findet sich ein krautartiger, mehr verlängerter, kriechender oder aufgerichteter, bisweilen verästelter Stengel, und nur in den Tropen finden sich einige baumartige Repräsentanten, wie Yucca, Aloe, Dracäna ꝛc.

Die Blüthen stehen entweder einzeln, oder bilden ähren-, dolden- oder traubenförmige Blüthenstände. Sie sind aus sechs in zwei Kreisen angeordneten, in der Regel blumenartig gefärbten, unter sich ähnlichen, bald getrennten, bald unten in eine Röhre verwachsenen Blättern gebildet. Mit diesen sind, wenn sie zu einer Röhre verwachsen sind, die sechs Staubgefäße auf letzterer, im andern Falle ganz unten an der Basis verwachsen. Der Fruchtknoten, aus drei mit dem innern Staubgefäßkreise wechselständigen, verwachsenen Fruchtblättern gebildet, ist dreifächerig, oberständig; der Griffel einfach, mit drei getrennten oder theilweise miteinander verwachsenen Narben. Jedes Fach enthält zahlreiche, in dem inneren Winkel in einer oder zwei Längsreihen befestigten Eichen. Die Frucht ist eine dreifächerige Kapsel, seltener eine Beere.

Die Gartenlilie.
(Fig. 249.)



Viele Liliengewächse enthalten chemische Verbindungen von mancherlei Wirkungen, weßhalb man sie nicht allein als Zierpflanzen, sondern auch als Nahrungs-, Gewürz- und Arzneipflanzen anbaut.

Die **Kronlilien** (Asphodeleae) sind über die ganze Erde verbreitet, besonders aber in den wärmeren Theilen der gemäßigten Zonen. Es sind Zwiebelgewächse, mit parallelnervigen Blättern und schönen Blüthen, deren Bau mit dem oben geschilderten übereinstimmt. Die drei Klappen der Fruchtkapsel tragen in der Mitte eine Scheidewand.

Die weiße **Gartenlilie** (Lilium candidum) hat ihre Heimath im Oriente, vorzugsweise in Palästina, wird aber bei uns als eine der herrlichsten Zierpflanzen in den Gärten kultivirt. Ihr Stengel wird unter günstigen Verhältnissen

4 bis 6 Fuß hoch, und ist mit zerstreut stehenden, lanzettförmigen, schön grünen Blättern besetzt. Er trägt 15 bis 20, oft noch weit mehr wohlriechende große Blüthen, welche auf langen Stielen in den Blattachseln stehen. Das Perigon ist 6blätterig, schneeweiß; die Staubbeutel sind goldgelb, der Griffel hervorragend. Ihre rein weiße Farbe hat sie zum Sinnbilde der Unschuld gestempelt.

Die Feuerlilie (Lilium bulbiferum) hat ihr Vaterland in Mitteleuropa, Rußland und Nordamerika, wird aber ihrer, in verschiedenen Abstufungen vom Orange- bis in Dunkelscharlachroth prangenden Blüthen halber in den Gärten kultivirt.

Neben den beiden vorhergehenden findet man die im südlichen und mittleren Europa heimische gelbwurzelige Lilie oder den Türkenbund (Lil. Martagon) häufig in Gärten. Ihr 3 bis 4 Fuß hoher Stengel hat 6 bis 8 in Wirtel gestellte ei-lanzettförmige Blätter und trägt etwa ein Dutzend in lockeren Trauben stehende, niederhängende, aus braunrothen, mit dunkleren Tüpfeln versehenen, ganz zurückgerollten Perigonblättern gebildete Blumen.

Die Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) stammt aus Persien, wird aber schon seit etwa 200 Jahren, trotz des widerlichen Geruches ihrer Blüthen, als Zierpflanze in unseren Gärten gezogen. Der mit 4 Zoll langen, über zollbreiten, lanzettförmigen, glänzenden Blättern besetzte Stengel wird 3 bis 4 Fuß hoch. An seiner Spitze trägt er 10 bis 12 in eine, von einem Blattschopfe gekrönte Dolde zusammengestellte, überhängende, glockenförmige, gelbe bis rothe Blüthen, deren Perigonblätter am Grunde eine runde, schüsselförmige Honiggrube haben. Die Kaiserkrone ist eine unserer frühesten Blumen, da sie oft schon im April ihre Blüthen entfaltet. Die weißlich gelbe, faustgroße Zwiebel riecht betäubend und enthält narkotische Stoffe, welche giftig wirken.

Die Gartentulpe (Tulipa Gessneriana Linn.), eine unserer beliebtesten Zierpflanzen, hat ihre Heimath im Oriente. Sie wurde gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts bei uns eingeführt und wird seit dieser Zeit allgemein in den Gärten von Städten und Dörfern kultivirt, wo sie in den mannichfaltigsten Abarten erscheint. Vorzugsweise schöne Abarten werden auch jetzt noch in Holland gezogen, wo die Tulpenkultur, namentlich vor etwa 100 Jahren, in hohem Flore stand, so daß sich in der Nähe Harlem's ganze Tulpenfelder befanden und man oft für eine einzige seltene Zwiebel mehrere hundert Gulden bezahlte. Die Wurzelblätter sind oval, lanzettförmig, blaugrün. Der Schaft ist 1 bis 3 Fuß hoch, einblüthig. Die Blüthen sind aufrecht, groß, glockig, weiß, gelb, roth, braun, gestreift oder getupft.

Das gemeine Maiblümchen.

(Fig. 250.)



Auf Waldwiesen und in Weinbergen des südlichen und mittleren Deutschlands findet sich hie und da eine Schwester der vorhergehenden, die wilde Tulpe (Tulipa sylvestris Linn.), deren Blüthenschaft eine einzelne, kleine, gelbe, anfangs etwas hängende Blume trägt.

Die gemeine Hyacinthe (Hyacinthus orientalis) kam aus Kleinasien in unsere Gärten und Zimmer, denen sie durch die Farbenpracht und den Wohlgeruch ihrer Blumen zur herrlichsten Zierde gereicht. Wie bei der Tulpe, so verwendet man auch bei der Hyacinthe vorzugsweise in Holland großen Fleiß auf die Kultur der mancherlei Varietäten, und die Harlemer Hyacinthen-Zwiebeln sind weltbekannt. Zwischen den schmalen, aufrechten, smaragdgrünen Wurzelblättern kommt der Schaft hervor, welcher auf seiner Spitze die Blüthentraube trägt. Die Blüthen sind glockenförmig, am Grunde bauchig, zur Hälfte verwachsen, und wechseln in den mannichfaltigsten Farben, von denen jedoch Weiß, Blau und Roth die vorherrschenden sind.

Der gemeine Milchstern (Ornithogalum umbellatum), eine unserer ersten Früh-

lingsblumen, mit blaugrünen, linealen Wurzelblättern und weißen, auswendig grünlichen Blüthen, welche in Doldentrauben stehen, kömmt in unserem Vaterlande fast überall auf Aeckern und Grasplätzen vor. Einige andere Arten mit gelben Blüthen, wie z. B. der gelbe Milchstern (Orn. luteum), tragen nicht weniger wie die vorhergehende zu unserer Frühlingsflora bei.

Zwei Aloearten: Aloe vulgaris und Aloe succatrina, liefern die aus dem eingetrockneten, bitteren Saft ihrer Blätter gewonnene Aloe, welche als Arzneimittel sehr geschätzt wird. Die Aloe zeichnet sich durch dicke, fleischige Blätter und eine sehr verlängerte Blüthentraube mit röhrigen Perigonblüthen aus. Die erste Art, welche eigentlich aus dem südlichen Afrika stammt, kommt im Süden unseres Erdtheiles verwildert vor; die andere wird angebaut.

Die Smilaxgewächse (Smilaceae) finden sich fast über die ganze Erde, namentlich aber in Nordamerika und Asien; auch unser Vaterland zählt mehrere einheimische Arten. Die Familienkennzeichen stimmen fast mit den Ordnungscharakteren überein. Die Frucht ist eine saftige, dreifächerige, wenigsamige (manchmal einfächerige, einsamige), nicht aufspringende Beere.

Das gemeine oder wohlriechende Maiblümchen (Convallaria majalis), mit seinen saftiggrünen, eilanzettförmigen, 4 bis 6 Zoll langen, 2 Zoll breiten, stiellosen Wurzelblättern und seinen in einseitigen Trauben stehenden, glockenförmigen, weißen, wohlriechenden Blumen, bildet den Haupt-Frühlingsschmuck unserer schattigen Laubwälder. Seine Wurzel enthält narkotische Stoffe und reizt stark zum Niesen.

Dicht neben demselben siedelt sich oft die stark giftige vierblätterige Einbeere (Paris quadrifolia Linn.) an, welche sich durch 4 im Quirl stehende Laubblätter, einzelne gipfelständige, grünliche, achtzipfelige Blüthenhüllen und schwärzliche Beeren auszeichnet.

Nahe den vorigen verwandt ist der Riese der Pflanzenwelt, der Drachenbaum

Drachenbaum.
(Fig. 251.)



(Dracaena Draco), von dem ein in dem Garten zu Orotava auf Teneriffa stehendes Exemplar über der Wurzel einen Umfang von nicht weniger als 45 Fuß hat, während er bis zu den Aesten nur 18 Fuß Höhe mißt. Doch findet man nicht selten Stämme, welche 50 bis 70 Fuß hoch sind. Auf dem Gipfel des Stammes oder der Aeste stehen die 3 Fuß langen, 2 Zoll breiten, schwerdtförmigen Blätter und bilden einen großen, zum Theil hängenden Busch. Aus seiner Mitte kommen die 3 bis 4 Fuß langen Blüthenrispen, bedeckt mit Büscheln von 6 bis 8 kleinen, glockigen, grünlichweißen Blumen. Die Frucht ist eine kirschenähnliche, hochgelbe, dreifächerige Beere.

Von dem Drachenbaume gewinnt man durch Einschnitte, welche man in die Rinde macht, einen rothen Saft, welcher zu Gummi erhärtet und unter dem Namen Drachenblut in den Handel kommt.

Die Zeitlosen (Colchiaceae) sind meist Giftgewächse, welche sich fast überall, namentlich aber in nördlichen Ländern finden.

Die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), welche der Familie ihren Namen gegeben hat, ist eine sehr heftig wirkende Giftpflanze; deren Wurzel und Samen jedoch geschätzte Arzneimittel sind. Ihren Namen verdankt sie der Zeit ihres Blühens und dem Umstande, daß Blätter und Blüthen zu verschiedenen Zeiten erscheinen. Die ersteren, welche eine breitlanzettförmige Gestalt haben, erscheinen nämlich mit den Früchten im Frühlinge, während letztere im Spätsommer und Herbste auftreten und mit ihrer bekannten blaßrothen Farbe unsere kahlen Wiesen schmücken. Das Perigon ist trichterförmig mit sechsspaltigem Saum und langer Blumenröhre, welcher die Staubgefäße eingefügt sind. Die Frucht ist eine dreifächerige, aufgeblasene Kapsel mit vielen kugeligen Samen.

Schwerdtblätterige (Ensatae).

Die Blüthenhülle ist blumenartig, aus 2 bis 3 blätterigen Blattkreisen gebildet, oberständig, die Frucht eine Kapsel, deren drei Klappen Scheidewände tragen.

Die Schwerdtlilien (Irideae). Die Irideen haben einen knolligen oder zwiebeligen Wurzelstock und meist zweizeilig stehende, schwerdt- oder linienförmige Blätter, welche am Grunde scheidenartig sind. Die Röhre der Blüthenhülle ist dem Fruchtknoten angewachsen, der Saum sechszipfelig in zwei Reihen, deren innere in der Regel verschieden gestaltet sind. Die drei Staubgefäße, welche den äußeren Blüthenzipfeln gegenüberstehen, sind mit ihren Trägern in eine Röhre verwachsen. Die drei den Antheren gegenüberstehenden Narben verändern sich bei mehreren Arten in blumenblattartigen Ausbreitungen. Frucht eine dreifächerige, dreiklappige Kapsel.

Die Schwerdtlilien haben ihre Heimath meist in wärmeren Gegenden, werden aber ihrer schönen Blüthen halber in höheren Breiten als Ziergewächse kultivirt.

Irideenform.
(Fig. 252.)



Die Wasserschwerdtel (Iris pseudo-acorus), welche häufig in Sümpfen, stehenden und langsam fließenden Gewässern vorkommt, ist eine unserer schönsten wildwachsenden Pflanzen. Die Blätter sind grasgrün, schwerdtförmig und etwa 3 Fuß lang. Der Schaft eben so hoch mit 3 bis 4 großen gelben Blüthen, deren äußere Perigonzipfel einen dunkelrothen, schwarz oder schwarz-purpurn geaderten Fleck tragen.

Die gemeine Siegwurz (Schwerdtel, Gladiolus communis), auf Waldwiesen am Mittelmeere, auch hie und da in Deutschland wildwachsend, wird als Zierpflanze in unseren Gärten gezogen. Die Blätter schwerdtförmig; der Schaft 2 bis 3 Fuß hoch mit 6 bis 8 großen langröhrigen, purpurrothen, unregelmäßigen, fast zweilippigen Blüthen, deren äußere Perigonzipfel

einen lanzettförmigen, weißlichen Fleck haben. Die platte Zwiebel ist mit einer netzförmigen Haut, wie mit einem Panzerhemd umgeben, und wurde früher als Amulet getragen, weil sie schuß- und stichfest machen sollte. Die Pflanze führt daher auch den Namen Allermannsharnisch.

Die Narzissen (Amaryllideae) sind zum größten Theile in der heißen und in den wärmeren Theilen der gemäßigten Zone heimisch und zeichnen sich durch ihre schön gefärbten, von einer scheidenartigen Hülle gestützten Blüthen aus, weshalb sie häufig als Zierpflanzen kultivirt werden.

Die echte Narzisse (Narcissus poeticus) stammt aus Südeuropa und ist eine schon bei den Alten beliebt gewesene, fast überall kultivirte, unter dem Namen „Stern- oder Osterblume" bekannte Zierpflanze. Der einblüthige, zweischneidige Schaft und die schmalen Blätter sind etwa 1 Fuß hoch. Die etwas nickenden Blumen sind weiß und haben eine kurze, gelbe, schüsselförmige, feingekerbte Nebenkrone mit rothem Rande. Man hat von ihr mehrere Abarten mit halb- und ganzgefüllten, schneeweißen Blumen und mit purpurrother oder hochgelber Nebenkrone.

Die Tazetta (Narcissus tazetta) ist eine der schönsten Arten mit einem 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohen Schafte, auf dem 8 bis 12 Blüthen doldenartig beisammenstehen. Dieselben sind goldgelb, mit einer glasigen, dunkelgelben oder orangefarbenen Nebenkrone. Auch von dieser Art kultivirt man in den Gärten mancherlei Abarten mit einfachen oder gefüllten Blüthen, welche in Farbe der Blumen sowohl als der Nebenkronen von einander abweichen.

Die Jonquille (Narcissus jonquilla) hat binsenartige Blätter und einen vielblumigen Schaft mit sehr wohlriechenden, gelben Blumen und dunkler Nebenkrone.

Das gemeine Schneeglöckchen, Schneetröpfchen (Galanthus nivalis), ist eines unserer ersten Frühlingspflänzchen, welches an manchen Orten unseres Vaterlandes wild wächst und fast überall in den Gärten kultivirt wird. Die Blätter sind lineal, der Schaft ist 5 bis 6 Zoll hoch, einblüthig, mit einem zierlichen, glockigen, schneeweißen Blümchen, dessen drei innere Kronenblätter an den Spitzen grün gefärbt sind.

Die Bromelien (Bromeliaceae) gehören ausschließlich der heißen Zone an, wo sie in den Wäldern in mannigfachen, eigenthümlichen Formen auf den Rinden absterbender Bäume wachsen. Die sechsblätterigen Perigonblüthen bilden meist reichblüthige, ähren-, trauben- oder rispenartige Blüthenstände. Die Frucht bildet eine dreifächerige Beere oder Kapsel.

Die Ananas (Bromelia ananas) ist im tropischen Amerika zu Hause und wird bei uns in den warmen Gewächshäusern kultivirt. Der Stengel wird 1 Fuß hoch; die Blätter sind am Grunde büschelig, steif, lineal, 2 bis 3 Fuß lang, 3 Zoll breit, an der oberen Seite ausgehöhlt, stechend spitz, dornig-gezähnt, blaugrün. Aus ihrer Mitte erhebt sich ein dicker, mit einem Blätterschopfe gekrönter Schaft, welcher mit dichtgedrängten, violetten Blüthen bedeckt ist. Die Frucht gleicht einem Tannenzapfen und besteht aus unter einander verwachsenen Beeren, welche überall von Blättern durchwachsen sind. Sie wird oft 1 Fuß lang und $\frac{1}{2}$ Fuß dick und besteht, da die Samen meist fehlschlagen, aus einem saftigen, blaßgelben Fleisch, das sich durch seinen herrlichen, aromatischen Geschmack auszeichnet.

Die amerikanische Agave, Baumaloe (Agave americana), welche ursprünglich aus Mexiko stammt, in Südeuropa aber jetzt verwildert ist, ist die sogenannte hundertjährige Aloe, welche häufig in unseren Gewächshäusern kultivirt wird. Der Stamm ist sehr kurz, etwa schenkeldick, unten mit Schuppen und Fasern, oben mit 4 bis 6 Fuß langen, 6 bis 8 Zoll breiten, dicken, graulich-grünen, steifen, am Rande mit braunen Stacheln bekleideten Blättern besetzt. Aus ihrer Mitte erhebt sich ein mehrere Zoll dicker, 20 bis 30 Fuß hoher, oben ästiger Schaft mit vielen, oft mehreren Tausenden trichterförmiger, gelblich-grüner, wohlriechender Blüthen. Das Mark der Blätter dient zur Speise, aus dem Safte bereiten die Mexikaner durch Gährung eines ihrer Lieblingsgetränke, die sogenannte „Pulque", und aus den Gefäßbündeln der Blätter werden Schnüre, Stricke und andere Flechtwerke verfertigt.

Orchisgewächse (Orchideae).

Die Orchisgewächse ziehen durch die wunderlichen Gestalten und prachtvollen Farben ihrer Blüthen sowohl, als durch ihre eigenthümlichen Wachs-

thumsverhältnisse die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich und erregen dessen Bewunderung. Ihre größte Pracht und Mannichfaltigkeit entfalten sie in den feuchten Urwäldern der heißen Zone, wo sie, ohne eigentliche Schmarotzer zu sein, mittelst Luftwurzeln auf Stämmen und Aesten der Bäume festgeklammert wachsen und ihre Nahrung theils aus der in Löchern und Spalten angesammelten Erde, theils aus der dunstreichen Atmosphäre ziehen. Die Repräsentanten in den gemäßigten Erdstrichen sind entweder Erdbewohner, oder Parasiten, welche auf den Wurzeln anderer Pflanzen schmarotzen und sich durch den Mangel der grünen Farbe und durch schuppenartig verkümmerte Blätter auszeichnen.

Es sind krautartige Pflanzen mit büscheliger Wurzel und meist einfachem, seltener verästeltem Stengel, welcher aus einer Doppelknolle oder aus einem Rhizome entspringt und entweder nackt oder mit scheidenartigen Blättern bedeckt ist. Die Blätter, welche in der Regel am Grunde des Stengels vereinigt stehen, sind einfach, mit parallel- oder bogenförmig verlaufenden Nerven. Die stets von einem Deckblättchen gestützten, unregelmäßigen Blüthen stehen entweder einzeln oder in ähren- oder traubenförmigen Blüthenständen vereint am Ende des Stengels. Die blumenartige Hülle ist rachig, sechszipfelig. Die drei inneren und zwei von den äußeren Zipfeln bilden die Oberlippe oder den Helm, während der dritte von den inneren, der ursprünglich nach oben steht, durch die Drehung des Fruchtknotens aber nach unten gerichtet scheint, größer als die beiden anderen und eigenthümlich entwickelt die Unter- oder Honiglippe bildet, welche sich meist durch eine eigenthümliche Färbung auszeichnet. Von den drei Staubgefäßen ist in der Regel nur das mittlere (seltener die beiden seitenständigen) entwickelt und mit dem Fruchtknoten derartig verwachsen, daß seine Anthere unmittelbar über der Narbe des einfächerigen unterständigen Fruchtknotens steht. Der Blüthenstaub ist zu körnigen oder wachsartigen, rundlichen Pollenmassen vereinigt, welche nach ihrem Austreten mittelst eines drüsigen Halters auf der Narbe befestigt sind.

Die **Orchideen** (Orchideae) stimmen in ihren Familien-Charakteren vollständig mit denen der Ordnung überein. Sie umfassen über 2000 Arten, von denen eine verhältnißmäßig nur sehr kleine Anzahl der gemäßigten Zone angehört. Sie enthalten in ihren Knollen eine eigenthümliche, stark mehlhaltige, schleimige Substanz, welche unter dem Namen Salep verbraucht wird.

Das **gemeine Knabenkraut** (Orchis morio), häufig auf feuchten Wiesen und Grasplätzen, entfaltet im Mai seine zierlichen purpurfarbenen Blüthen. Es hat zwei kugelige Wurzelknollen. Der Stengel ist etwa spannenlang; die Blätter breit lanzettförmig. Die Blüthen stehen in lockeren Aehren; Lippe dreilappig, am Rande gekerbt, der Sporn wagerecht abstehend, stumpf. Die Blumen purpurn, mit dunkler gefleckter Lippe.

Auf Triften und in lichten Wäldern findet sich gleich häufig eine zweite Art, das **gefleckte Knabenkraut** (Orch. maculata), mit handförmigen Knollen und weißlichen oder blaßrothen Blüthen und dunkelviolett gefleckter Honiglippe.

Das **zweiblätterige Breitkölbchen** (Platanthera bifolia), mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohem Stengel und zwei verkehrteiförmigen bis lanzettlichen Wurzelblättern, hat grünlichweiße, sehr wohlriechende, in langen, lockeren Aehren stehende Blüthen mit lanzettförmiger ganzer Lippe und fadenförmigem Sporn von der doppelten Länge des Fruchtknotens. Es blüht im Mai und Juni auf Waldwiesen und erfüllt, namentlich des Morgens und Abends, den Forst mit seinem lieblichen Dufte.

Eine der zierlichsten europäischen Orchideen, welche sich hie und da auf kalkhaltigen schattigen Waldstellen findet, ist das **Frauenschühchen** (Cypripedium calceolum). Es wird etwa 9 Zoll hoch mit faseriger Wurzel und eilanzettförmigen Blättern. Die

Vanille.
(Fig. 253.)



Hülle besteht aus 4 schmäleren, ausgebreiteten Zipfeln und einer ungespornten, großen, schuhförmigen Lippe; das mittlere, unfruchtbare Staubgefäß ist blumenblattartig entwickelt. Die Perigonzipfel sind rothbraun, die Lippe ist gelb gefärbt.

Von den blattlosen Orchideen sei nur die blattlose Nestwurzel (Neottium nidus avis) erwähnt, welche sich in schattigen Laubwäldern auf Baumwurzeln oder Laub findet. Ihr 8 bis 18 Zoll hoher, aus faseriger Wurzel kommender Stengel ist blattlos oder mit Blattscheiden bedeckt, bleich und trägt eine endständige Traube mit schmutzig braunen wohlriechenden Blüthen, welche schon im März hervorbrechen.

Aus der großen Zahl tropischer Orchideen ist besonders die gewürzhafte Vanille (Vanilla aromatica) hervorzuheben, welche in den Wäldern des mittleren Amerika's ihre Heimath hat. Die fingerdicken, saftigen Stengel winden sich, ähnlich unserem Epheu, an den Baumstämmen empor, an denen sie sich mittelst Luftwurzeln festhalten. Die Blätter sind elliptisch scheidenlos und stehen abwechselnd. Die großen, außen grünlichweißen, innen weißen Blüthen mit roth und gelb gestreiftem Lippchen stehen am oberen Theile des Stengels in blattachselständigen, 5- bis 9blüthigen Trauben. Die Frucht, eine 1/2 bis 1 Fuß lange, braune Kapsel, enthält einen braunen, wohlriechenden Brei, in welchem die staubartigen, schwarzen Samen liegen und welcher das wohlbekannte herrliche Gewürz gibt.

Bananengewächse (Scitamineae).

Die Pisange (Musaceae) bilden eine zwar kleine, aber für den Bewohner der Tropenländer höchst wichtige, durch ihren prächtigen Habitus ausgezeichnete Pflanzenfamilie. Sie entwickeln oft 18 bis 20 Fuß hohe, kräftige, krautartige Triebe des kriechenden Wurzelstockes, welche fast ganz aus übereinandergerollten Blattscheiden bestehen und auf ihrem Gipfel eine Krone von lebhaft grünen, sehr großen, parallelnervigen Blättern tragen. Die Blüthen stehen in einer niederhängenden kolbigen Aehre, sind eingeschlechtig, zweilippig. Von den 6 Staubgefäßen ist in der Regel eines unfruchtbar. Der Fruchtknoten ist dreifächerig; die Frucht eine dreifachig saftige, vielsamige Beere.

Die gemeine Banane, Pisang*) (Musa paradisiaca) wird 15 bis 18 Fuß hoch und hat 8 bis 10 Fuß lange, bis 2 Fuß breite, den parallelen Nerven nach ganz oder theilweise eingerissene Blätter. Ihre 6 bis 8 Zoll langen gurkenförmigen Früchte, die sogenannten Bananen oder Paradiesfeigen, haben einen melonenartigen, angenehm kühlenden Geschmack und bieten nebst denjenigen des Bananen-Pisangs (Musa sapientum), welcher der vorigen Art fast gänzlich gleicht, den Bewohnern ihrer Heimath ein Hauptnahrungsmittel.

Die Blumenrohre (Cannaceae) sind im tropischen Amerika und Afrika zu Hause und unterscheiden sich von der vorigen Familie vorzugsweise durch ein einzelnes blumenblattartiges Staubgefäß mit einfächerigen Antheren.

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 387.

Die Pfeilwurzel (Maranta arundinacea), ist im tropischen Amerika und in Westindien heimisch. Ihr 2 bis 4 Fuß hoher Stengel ist knotig gegliedert und mit dunkelgrünen, lanzettlichen Blättern besetzt. Die kleinen, weißen Blumen stehen zu zweien an den Enden der Zweige. Aus der Wurzel bereitet man ein feines Stärkemehl, das sogenannte „Arrow-Rootmehl", welches als ein treffliches Mittel gegen Vergiftungen mit Pfeilen bekannt ist. In neuerer Zeit kommt es häufig in den Handel und wird, wie der „Salep", seiner leichten Verdaulichkeit halber, entkräfteten Personen als diätetisches Mittel gereicht oder auch statt des gewöhnlichen Stärkemehls zu feineren Speisen verbraucht.

Das indische Blumenrohr (Canna indica), hat seine Heimath in Ostindien und wird bei uns fast überall in Gärten und Zimmern als schöne und beliebte Dekorationspflanze kultivirt. Der Stengel wird 4 bis 5 Fuß hoch und ist mit hellgrünen, stiellosen, eilanzettförmigen, welligen, 1 Fuß langen, 4 bis 5 Zoll breiten Blättern bekleidet. Die Blüthen stehen gepaart in einer Endähre, sie sind denen von Gladiolus ähnlich, außen mennigfarben, innen saffrangelb. Von anderen häufig cultivirten Arten zeichnen sich namentlich das zweifarbige (Canna discolor), das großblättrige (C. macrophylla), das helikonienblättrige (C. heliconiaefolia) und Warscewiecz's Blumenrohr (C. Warscewieczii), durch schönen Wuchs und prachtvolle Belaubung aus.

Die Gewürzpflanzen (Amomeae) finden sich fast nur in den Tropen und sind ihrer prachtvollen Blüthenhüllen halber als Zierpflanzen, namentlich aber wegen der gewürzhaften Eigenschaften ihrer Wurzeln als Gewürzpflanzen geschätzt. Ihr einzelnes Staubgefäß besitzt eine zweifächerige Anthere.

Der echte Ingwer (Zingiber officinale) stammt aus Ostindien, wird aber fast in allen Ländern der heißen Zone kultivirt. Der Stengel ist mit schönen schmal-lanzettförmigen, glatten Blättern besetzt. Die von grünen Deckblättern gestützten Blüthen bilden Aehren, welche auf etwa schuhlangen Stielen neben den Stengeln stehen. Die Blumen sind wohlriechend, weiß, mit gelblicher Röhre und verwelken sehr schnell. Die Wurzel ist eines unserer gewöhnlichsten ausländischen Gewürze, bekannt unter dem Namen Ingwer. Man unterscheidet den „weißen" oder „geschälten" und den „schwarzen" oder „gemeinen Ingwer". Er schmeckt angenehm gewürzhaft und wirkt reizend und erwärmend auf die Verdauungsorgane.

Die lange Kurkume oder Gelbwurz (Curcuma longa) hat ihre Heimath in Ostindien und wird daselbst allgemein angebaut. Aus den langgestielten, oval lanzettförmigen, schön grünen Blättern kommt der Blüthenschaft, auf dessen Spitze die längliche Aehre erscheint. Die etwa zwei fingerdicke, außen gelbe, innen fleischige Wurzel enthält einen gelben Färbestoff, das „Kurkumagelb", womit man in den Apotheken Oele, Pomaden, Pflaster und das Reagenzpapier auf Alkalien (Kurkumapapier) färbt. Zum Schönfärben ist das Kurkumagelb, trotz seiner schönen Pomeranzenfarbe, nicht tauglich, da es nicht lange hält.

Die Kapseln mehrerer Amomenarten (z. B. Amomum granum paradisi) liefern das unter dem Namen „Cardamomen" oder „Paradieskörner" bekannte Gewürz.

Dikotyledonen.

Den bei weitem größten Theil der Pflanzenwelt umfaßt die große Abtheilung der **Zweisamenlappigen**. Das weiße Windröschen, welches wir mit seinen dunkelgrünen, schön zertheilten Blättern und seinen weißen Blüthen als einen der ersten Boten des Frühlings begrüßen, das Vergißmeinnicht mit seinem himmelblauen Blumenstern, der Blumen Königin, die Rose, der kletternde, altes Gestein und graue Baumstämme mit seinem satten Grün überkleidende Epheu, das Gewächs, das den Trank liefert, „der des Menschen Herz erfreut," der Weinstock, die Trauerweide, mit ihren sehnsuchtsvoll zur Mutter Erde sich niederbiegenden Zweigen, mit ihren vom leisesten Lufthauch bewegten Blättern, und die Eiche, dieses treffende Sinnbild der Kraft, aus deren Holz der Mensch sich Wiege, Wohnung und Sarg zimmert, — alle

diese und noch gar viele andere Pflanzen, die Wiese, Feld und Wald bevölkern, gehören dieser großen Pflanzenabtheilung an. Ihren Namen trägt sie davon, daß in dem Embryo schon zwei eigenthümlich entwickelte Blätter vorhanden, welche die angelegte Stammspitze schützend umgeben und zu den ersten Ernährern der jungen Pflanze bestimmt sind. Der Stamm ist mit in bestimmter, kreisförmiger Weise um das Mark angeordneten Gefäßbündeln versehen, welche vermöge des mit dem Fortbildungsgewebe zusammenfallenden Cambiums sich stets in bestimmter Weise den Stengel verdickend erweitern und, mannigfach sich verzweigend, neue Bündel nach Aesten, Zweigen und Blättern senden. Er schickt in unbegrenzter Weise alljährlich neue Triebe senkrecht in die Höhe. In seinem Baue beruht im Wesentlichen die Gestalt der Dikotyledonen, welche nicht leicht eine Verwechselung derselben mit den Gewächsen der vorhergehenden Abtheilung zuläßt. Auch die Blattbildung hat keinen kleinen Theil an dem entschieden ausgeprägten Charakter der Zweisamenlappigen. Sie ist es vorzugsweise, welche in Verbindung mit der eigenthümlichen Verzweigung, dem mannigfachen Wechsel in den äußeren Gestalten, den unendlichen Kreis der Formen in einzelnen Familien und Gattungen der Kräuter, Gesträuche und Bäume hervorruft. Die Blätter der Dikotyledonen, welche bald gestielt, bald ungestielt sind, zeigen mit sehr wenigen Ausnahmen eine netzförmige Verästelung der Blattnerven, indem dieselben, von einem Hauptnerven entspringend, sich in mehr oder minder spitzigem Winkel von demselben abzweigen, wiederholt theilen und endlich in ihren letzten, feinsten, oft kaum noch mit bloßem Auge sichtbaren Verästelungen wieder vereinigen. Diese Verzweigungsweise der Nerven bildet denn auch die Grundlage für die verschiedene Zertheilung der Blattfläche, die sich von den Blättern mit gekerbtem, gezähntem und gesägtem Blattrande, bis zu denen, welche wir als lappige, zerschlitzte, zertheilte und gefiederte kennen, in der vielfältigsten Weise geltend macht und die wir bei den Monokotyledonen, mit wenigen Ausnahmen, gänzlich vermißten. Auch die Formen der Blattfläche als Ganzes betrachtet wechseln von dem Pfriemenförmigen bis zu dem Kreisrunden in gar mannichfacher Weise.

Eine noch größere Mannigfaltigkeit zeigt sich in der Blüthenbildung der Dikotyledonen. Zwar sind die Blattkreise im Allgemeinen nach der Fünfzahl geordnet; aber es ist dennoch dem Wechsel ein solcher Raum gegeben, daß sich, selbst dann, wenn wir die innere Organisation der Blüthe ganz außer Acht lassen, was uns in dieser allgemeinen Uebersicht zu weit führen würde, die große Mannigfaltigkeit schon in dem Aeußern derselben unwillkürlich dem Blicke aufdrängt. Bald ist die Blüthe nur von einer einzigen Hülle, einem Perigon umgeben, bald ist Kelch und Blumenkrone entwickelt und es ist die letztere in die verschiedensten Farben gekleidet. Bald bleiben die Blätter des Kelches und der Blumenkrone getrennt, bald verwachsen sie miteinander, bald sind alle Blätter eines Blüthenblattkreises gleichartig entwickelt, wie bei den regelmäßigen Blüthen, bald haben sie, in auseinandergehender Entwicklungsweise, die wunderlichsten Gestalten angenommen, die den Blüthen hier die Form eines Schmetterlings, dort die eines geöffneten Rachens u. s. w. aufdrücken. Doch wer könnte alle die Gestalten berühren! Ich erinnere, um dem Leser ein Bild des herrschenden Formenreichthums vor Augen zu führen, nur an die Blumen der Nesseln, der Obstbäume, der Nelken, der Veilchen, der Glockenblumen, der Malven, Goldnesseln, Bohnen, Disteln u. s. w.

Auf der Bildung der Blüthenhüllen beruht die Eintheilung der Dikotyledonen in die drei größeren Gruppen:

1. Perigonblüthige, wozu die Nesseln, die Seidelbaste, Lorbeern und die Kätzchenbäume gehören.
2. Verwachsenblätterige, zu denen die Stellaten, Solaneen, Winden, Heidelbeerkräuter, Lippenblüthler, Glockenblumen u. s. w. gerechnet werden und
3. Getrenntblätterige, denen die Schmetterlingsblüthigen, die Rosenblüthigen, die Balsaminen, Malven, Nachtkerzen und Veilchen, die Kürbis- und Mohngewächse und viele andere angehören.

Alle diese Familien sind leicht auf den ersten Blick von einander zu unterscheiden. Jede zeigt einen bestimmt ausgeprägten Charakter in der Gestaltung ihrer Glieder und diese selbst, obgleich den allgemeinen Typus bewahrend, wie verschieden sind sie wieder untereinander als einzelne Gattungen und Arten! Suchten wir die ganze Pflanzenwelt zu überschauen, wie vermöchten wir es! Wo fände das Auge einen Punkt, an dem es ruhend haften könnte? Lassen wir uns daher genügen, nur einzelne größere Abtheilungen und aus ihnen wieder nur einzelne, uns auf irgend welche Weise näher stehende Individuen zu betrachten.

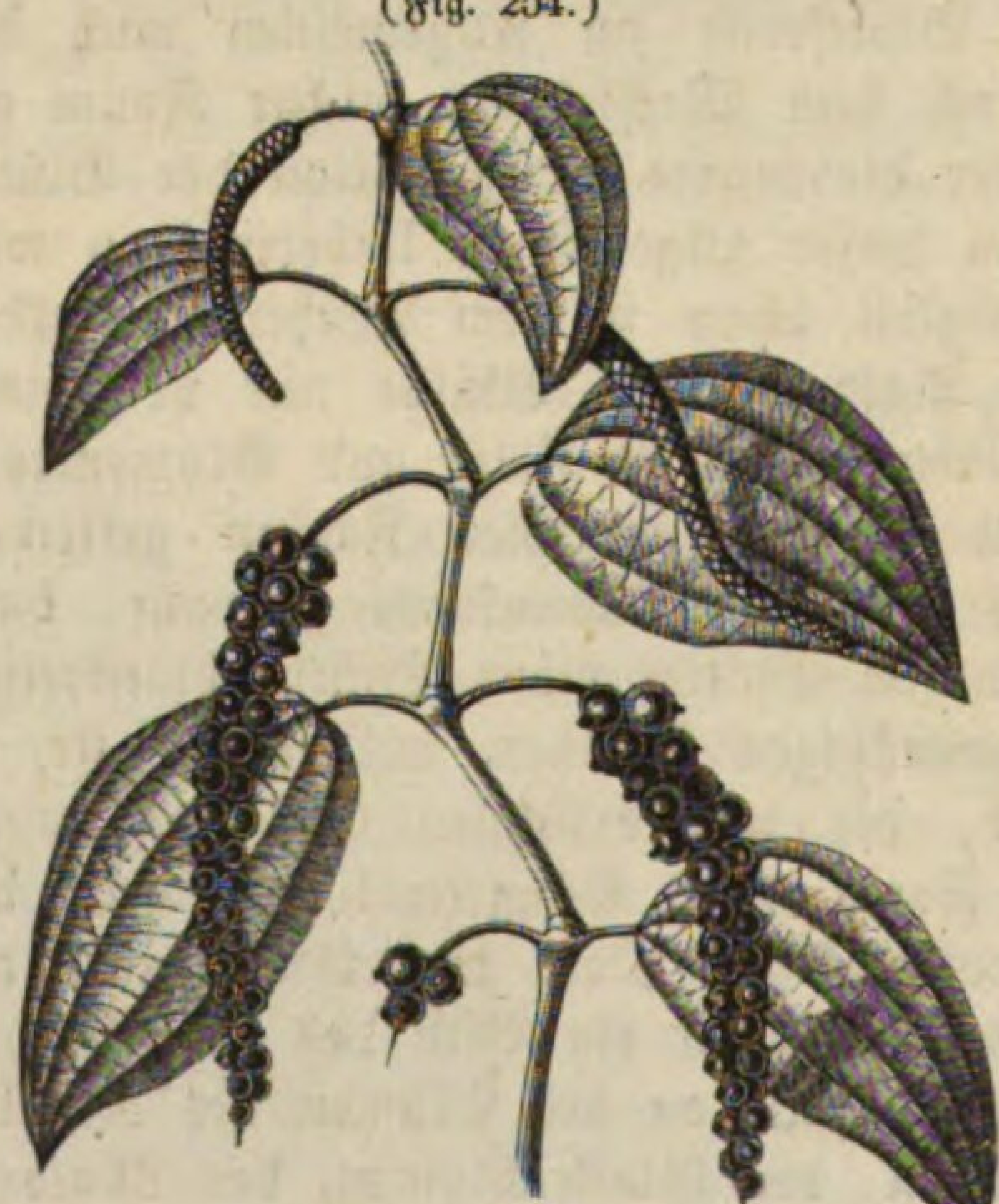
1. Perigonblüthige (Monochlamydeae).

Pfefferpflanzen (Piperinae).

Die Pfeffersträucher (Piperaceae), bilden die einzige Familie der Pfefferpflanzen. Es sind ausschließlich den Tropen angehörende, kleine, knotig gegliederte Sträucher, welche sich durch den Gehalt von scharfem Harz und ätherischem Oele auszeichnen. Die kleinen und unvollkommenen Blüthen stehen in einer Aehre mit fleischiger Spindel. Die Frucht bildet eine einsamige Beere mit wenig Fleisch.

Pfeffer.

(Fig. 254.)



Der schwarze Pfeffer (Piper nigrum), stammt ursprünglich von Malabar und wird namentlich in Ostindien, aber auch in anderen heißen Ländern angebaut und wie unser Hopfen an Stangen gezogen. Der windende Stengel ist etwa fingerdick, rund, grün und holzig, mit aus den Knoten entspringenden gabelförmigen, langen Aesten. Die Blätter sind oval, siebenrippig, glatt, ganzrandig, immergrün. Die kurzgestielten, hängenden Aehren kommen aus kurzen Scheiden und tragen unter schildförmigen Schüppchen unvollkommene Blüthen und zur Zeit der Fruchtreife 20 bis 30 erbsengroße, braunrothe Beeren. Letztere werden kurz vor der Reife abgepflückt und in der Sonne getrocknet, wodurch sie ein schwarzes Aussehen erhalten. So kommen sie unter dem Namen „schwarzer oder gemeiner Pfeffer" in den Handel. Wird von den reifen Beeren das Fleisch bis auf den Samen weggebeizt, so erhält man den sogenannten „weißen Pfeffer".

Außer den genannten sind noch zu erwähnen der lange Pfeffer (P. longum), mit langen, den Birkenkätzchen ähnlichen Fruchtkolben, der Stiel- oder Cubeben-Pfeffer (P. Cubeba), mit langgestielten — „geschwänzten" — Beeren von balsamisch-gewürzhaftem Geschmack und endlich der Betel- oder Kau-Pfeffer (P. betle) dessen feurig-gewürzigen Blätter — „Siriblätter" — mit Kalk und den Betel- oder Arekanüssen zusammen gekaut werden und den Ostindiern ein fast unentbehrliches Lebensbedürfniß geworden sind.

Die Kätzchenträger (Amentaceae).

Waldbäume.

Sie bilden eine der für uns wichtigsten Ordnungen der Phanerogamen, denn es gehören derselben der bei weitem größte Theil unserer Waldbäume an. Die Blüthen sind ein- oder zweihäusig und stehen in Kätzchen. Das Perigon fehlt entweder ganz oder ist nur unvollständig entwickelt. Der Fruchtknoten ist vieleiig, die Frucht aber durch Fehlschlagen nur einsamig.

Zu den Kätzchenbäumen gehören die Familien der Buchen, Birken, Wallnüsse und Rüstern.

Die Buchen (Cupuliferae), tragen männliche und weibliche Blüthen in besondern Blüthenständen vereinigt auf ein und derselben Pflanze. Die Staubgefäßblüthen bilden lange oder rundliche Kätzchen, welche aus Deckblättchen zusammengesetzt sind und deren Blüthen die Hülle entweder fehlt oder verwachsenblättrig 4- bis 5spaltig ist. Die 5 bis 20 und mehr Staubgefäße sind entweder den Deckblättchen oder der Blüthenhülle eingefügt, mit 1- oder 2fächeriger Anthere. Die Stempelblüthen, welche einzeln oder zu unscheinbaren Kätzchen gehäuft stehen, werden in der Regel von einer aus verwachsenen Deckblättchen gebildeten unregelmäßigen Hülle, der sogenannten Becherhülle, umschlossen. Die Blüthenhülle mit schmalem Saum ist mit dem Fruchtknoten verwachsen. Letzterer ist 1- bis mehrfächerig, ein- oder zweieiig. Die Frucht, welche entweder ganz oder nur am Grunde von der Becherhülle umgeben wird, ist ein lederartiges oder holziges, durch Fehlschlagen einfächeriges und einsamiges Nüßchen.

Diese Familie, welche über 150 Arten enthält, bildet in unserer nördlich gemäßigten Zone die Laubwälder, welche für den Haushalt des Menschen von außerordentlicher Bedeutung sind.

Die Rothbuche*) (Fagus sylvatica. L.), ist ein europäischer und ich möchte sagen ein vorzugsweise deutscher Baum, denn findet er sich auch im Süden und Norden, im Osten und Westen unseres Erdtheiles, einzeln oder in größeren zusammenhängenden Forsten, so sind es doch die deutschen Ebenen und Berge, wo er das herrschende Laubholz der Wälder bildet.

Sie liebt namentlich die schattenreichen Gehänge gegen Osten und Norden, mit frischem, etwas steinigem und mit Dammerde untermischtem Thon- oder Kalkboden. In den Gebirgen Süd- und Mitteldeutschlands steigt sie bis zu 2500 Fuß in die Höhe, während am Harz mit 1600 Fuß ihr höchster Standort erreicht ist; in den Küstenländern der Nord- und Ostsee endlich kommt sie nur noch in den Ebenen und Flußthälern vor.

Auf günstigem Standorte erreicht sie ein Alter von 120 bis 160 Jahren, eine Dicke von 3 bis 4 Fuß und eine Höhe von 80, 100 bis 120 Fuß, wächst aber noch bis zu einem Alter von 300 Jahren fort. Solche Veteranen erreichen dann nicht selten einen Durchmesser von 10 Fuß.

Der runde, walzenförmige, von silberfarbener oder aschfarbener Rinde überkleidete Stamm wird oft — namentlich im geschlossenen Stande — 50 bis 80 Fuß hoch, ehe die Krone beginnt. Diese ist dicht, von ziemlich schlanken, in etwas spitzem Winkel

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 398.

anstrebenden Aesten und Zweigen gebildet und von schöner eirunder Form. Nur bei alten, freistehenden Stämmen, breiten sich die Aeste mehr wagerecht aus und bilden eine Schirmfläche, die sich von dem Stamme aus um 30 und mehr Fuß nach allen Seiten hin ausbreitet.

An den jüngeren, graugrün berindeten Zweigen stehen auf $1/2$ bis $3/4$ Zoll langen, runden, weißbehaarten Stielchen wechselweise die starren Blätter. Sie sind etwa 2 Zoll lang, 2 Zoll breit, hart, eirund, kurz, am Grunde etwas ungleich, ganzrandig, nur nach der Spitze hin seicht und undeutlich gezähnt, an den Rändern etwas wellenförmig. Von der weißlichen, unten und oben erhabenen Mittelrippe, verlaufen in der Regel sieben Paare, stark hervortretende, parallele, nach unten erhaben, nach oben vertiefte Seitennerven. Im Herbste werden die Blätter braunroth oder hochgelb, welche Farben sich gegen Ende Oktobers in Kastanienbraun ändern, wonach die Blätter in der Regel abfallen.

Die runden, kurzen, büschelförmigen, grüngelben Blüthenkätzchen, welche die Buche von allen übrigen Kätzchenbäumen unterscheiden, erscheinen im Mai zugleich mit den Blättern. Die Frucht reift im Oktober und läßt dann aus der bekannten, eigenthümlichen, stachlichen Fruchthülle, welche in vier Stücken aufspringt, ihre zwei braunen, glattschaligen, länglichen, dreikantigen Nüßchen fallen.

Von der Rothbuche werden mancherlei Abarten, welche sich entweder durch Farbe oder Form der Blätter unterscheiden, kultivirt, von denen ich nur die sich durch schöne rothe Belaubung auszeichnenende **Blutbuche** nennen will.

Die **Traubeneiche**, auch **Winter-** oder **Steineiche** (Quercus sessiliflora) ist ein echt deutscher Baum, denn nur selten überschreitet sie die Grenzen unseres Vaterlandes, oder erscheint, wo sie über dieselben hinausgeht, doch nur in schwächlichen Exemplaren. Auf den süddeutschen Gebirgen steigt sie bis zu 3000 Fuß in die Höhe, während sie in den Bergen des nördlichen Deutschlands um 1000 Fuß tiefer schon verschwindet. Obgleich sie in gebirgigen Landstrichen besser gedeiht wie in der Ebene, so sagen ihr doch die Vorberge am meisten zu und hier trifft man sie bei tiefgrundigem, feuchtem, lehmhaltigem Sandboden auf der Mittagsseite oft in herrlichen Exemplaren an.

Sie erreicht in einem Alter von 200 bis 250 Jahren eine Höhe von 80 bis 100 Fuß.

Der Stamm ist stark, walzenförmig oder stumpf kegelförmig, bei freistehenden Bäumen häufig sehr kurz, während er bei solchen, die im Schlusse erwachsen sind, 30 bis 50 Fuß hoch astfrei bleibt. Er wird in der Jugend von einer olivengrünen, etwas ins Rothe stechenden, im Alter von einer dunkelbraungrauen bis aschgrauen, in tiefen, aber regelmäßigen Längsstreifen aufgeborstener Rinde bekleidet. Die zahlreichen, gedrängt stehenden, ziemlich regelmäßig in der Krone vertheilten Aeste, sind weit ausgestreckt, oft von bedeutender Stärke und breiten sich beinahe gleichmäßig im Umkreise aus.

Auf langen, oft über $1/2$ Zoll langen Stielen stehen die oben glänzend grünen, glatten, ziemlich großen Blätter. Sie sind länglich rund, oben breiter, stumpf zugespitzt, unten keilförmig auslaufend, am Rande regelmäßig buchtig und fallen später ab, als bei den übrigen Eichenarten, was den Namen Wintereiche hervorgerufen hat.

Die Blüthen erscheinen später als die der meisten andern deutschen Laubhölzer, in der Regel im Mai, zugleich mit dem Ausbruche des Laubes. Die männlichen, fadenförmigen Kätzchen sitzen haufenweise am Ende der vorjährigen Zweige; die rothen Köpfchen der Stempelblüthen sitzen in den Blattwinkeln der jungen Triebe und sind fast ungestielt.

Die Frucht oder Eichel ist klein, eiförmig, oben mit einem kleinen Dorn versehen und steht in einem lederartigen, warzenförmig geschuppten Fruchtbecher. Mehrere Eicheln, oft bis 12, in der Regel gegen vier, sitzen traubenförmig beisammen, auf der Spitze eines sehr kurzen, kaum bemerkbaren Stieles, woher der Name „Traubeneiche".

Die **Sommereiche** *), Stieleiche, Masteiche (Quercus pedunculata. [Ehrh.], Q. robur L.), ist beinahe über ganz Europa verbreitet und geht gegen Norden in Schweden bis zum 60. Grade nördlicher Breite. Ihre Verbreitung ist somit weit ausgedehnter, als der der vorhergehenden Art; sie bleibt jedoch in ihrer Höhenverbreitung weit hinter der Wintereiche zurück. Namentlich liebt sie in unserem Vaterlande mehr die niedrigen Hügel und Vorberge, sowie die Ebenen und Flußthäler, wo sie ihrer tiefgehenden Wurzeln halber vorzugsweise gut in einem recht tiefgrundigen, frischen Boden gedeiht.

Bei günstigem Standorte erreicht sie in einem Alter von 200 bis 250 Jahren einen Stammdurchmesser von 3 bis 4 Fuß und eine Höhe von 100 bis 120 Fuß. Da sie aber bis etwa zum 400. Jahre in Höhe und Dicke fortwächst, so kann sie in

---

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 396.

einzelnen Fällen bei einem untern Durchmesser von 6 bis 8 Fuß eine Höhe von 150 bis 180 Fuß erreichen. Zu welch riesenhaften Dimensionen diese Eiche erwachsen kann, davon liefert uns eine in der Nähe von Schloß Körtlinghausen in Westfalen (im Kreise Lippstadt) stehendes Exemplar einen Beweis. Der Baum soll 1000 Jahre zählen und besitzt, bei einem Stammumfange von 39½ rheinl. Fußen, bis zur Spitze eine Höhe von ohngefähr 80 Fuß; eine Treppe führt zu zwei bedielten, mit Geländer versehenen Ruhepunkten auf der Eiche. In dem hohlen Raum seines ausgebrannten Stammes können 24 Personen aufrecht stehen Es kann somit diese deutsche Rieseneiche keck mit denen Schwedens und Frankreichs in die Schranken treten.

Von noch größerem Umfang war eine bis zum Jahre 1857 erhaltene Rieseneiche zu Ploischwitz, 1½ Meile von Breslau. Der Hauptstamm hielt 42 preuß. Fuß im Umfang und hatte eine Höhe von 14 Fuß, während die Höhe des ganzen Baumes mit der Krone 78 Fuß betrug. In dem innern hohlen Raum des Baumes vermochten 25 bis 30 Menschen neben einander zu stehen. Nach einer von Prof. Göppert in Breslau angestellten genauen Messung der Jahresringe ergab sich nur ein Alter von 700 Jahren, ein Beweis, daß man mit dem häufig gebrauchten Prädikat der tausendjährigen Eiche etwas vorsichtig sein muß. Es zeigte sich, daß der Baum nicht wegen Mangel an Lebenskraft, sondern nur in Folge des Mißverhältnisses der Masse der Aeste, von denen der größere 16½ Fuß im Umfang hatte, zu dem im Innern immer mehr absterbenden Stamme zusammengebrochen war. Ein früher durch den Sturm abgeschlagener Hauptast lieferte nicht weniger als 14 Klaftern Derbholz und Abraum.

Der Stamm der Sommereiche ist stark, walzenförmig, nur wenig gegen die Krone hin abnehmend; in geschlossenem Stande reinigt er sich meist bis auf eine Höhe von 30 bis 50 Fuß von Aesten. Die in der Jugend lichtgrüne, graulichgrüne Rinde wird später röthlich braun, bei alten Stämmen dunkelgraubraun und springt dann in unregelmäßigen Längsrissen fast netzförmig auf.

Die Krone ist etwas unregelmäßig, dicht belaubt. Die beinahe wagrecht abstehenden, knorrigen, auf- und niedergebogenen, mannigfach geknickten, markigen Aeste strahlen nach allen Seiten hin aus und bilden im Vereine mit den büschelweise an den Spitzen der Zweige stehenden Blättern ein herrliches Laubdach mit schönen Gruppen und vielfachem Wechsel von Licht und Schatten.

Im Gegensatze zu der vorigen Art stehen die Blätter der Sommereiche auf sehr kurzen, oben rinnigen Stielen spiralförmig an den Zweigen. Sie sind groß, länglich rund, oben zugespitzt, unten keilförmig, am Rande unregelmäßig buchtig, auf der Oberseite glänzend grün; gegen die Mitte Oktober färben sie sich gelb bis gelbroth, später kastanienbraun.

Die Blüthen erscheinen Ende April oder Anfang Mai mit den Blättern. Die männlichen bilden langgestielte, 2 bis 3 Zoll lange, gelblichgrüne, lockere, zu mehreren beisammenstehende Kätzchen. Ueber ihnen sitzen an den Spitzen der jungen Triebe auf langen Stielen die rothen, knospenartigen, weiblichen Blüthen.

Die Frucht ist groß, walzenförmig, oben abgerundet, mit kurzstacheliger Spitze, und sitzt in der warzig-schuppigen, am Rande mit Härchen versehenen Becherhülle bis zur Reife fest. Zwei bis drei stehen auf einem gemeinschaftlichen, etwa 1½ Zoll langen Stiele, woher der Name „Stieleiche" rührt. Anfangs hellgrün gefärbt, werden sie zur Zeit der Reife, welche von Ende September bis Mitte Oktober eintritt, leberbraun und fallen aus dem Becher.

Von den vielen Spielarten erwähne ich nur die Hängeeiche mit hängenden Zweigen, die gescheckte Eiche mit weißgefleckten und die Bluteiche mit rothen oder rothbraunen Blättern.

Die Zerreiche (Quercus Cerris) kommt im südlichen Deutschland, namentlich in Krain und Kärnthen, unter den vorgenannten Eichenarten vor. Ihre Blätter sind länger und schmäler als die der Trauben- und Sommereiche, lederartig, auf der Oberseite von erhabenen Punkten und kleinen Härchen rauh, auf der Unterseite weichhaarig. Namentlich aber zeichnet sie sich durch die eigenthümlichen Fruchtbecher aus, worin die länglichrunden Früchte sitzen. Dieselben haben nämlich borstenförmige oder stacheliche Verlängerungen der Schuppen, wodurch sie ein krauses Ansehen erhalten.

Von den südeuropäischen Eichenarten gedenke ich nur der Korkeiche (Quercus suber) und der Stecheiche (Quercus Ilex), welche nicht selten in unseren Gartenanlagen zur Zierde gepflanzt werden.

Beide zeichnen sich durch immergrüne Belaubung aus. Die erstere, ein Baum von 30 bis 40 Fuß Höhe, hat Spanien zu ihrem Vaterlande und liefert in der dicken, schwammigen, aufgerissenen, auswendig grauen, innen rostfarbenen Rinde den bekannten

Kork. Von der andern, welche gleichfalls in ihrem Vaterlande ein Baum von 30 bis 50 Fuß Höhe wird, werden die Früchte in Spanien wie Haselnüsse gegessen, und wir dürfen uns daher nicht mehr über das Eicheleſſen der Alten wundern, denn offenbar benutzten sie nicht die Eicheln, welche wir zur Schweinemast verwenden.

Die gemeine Hainbuche oder Weißbuche (Carpinus Betulus) hat ihre Heimath ganz in unserem Vaterlande, denn sie geht noch weniger weit über dessen Grenze hinaus, als die Rothbuche. Sie erreicht ihren höchsten Standort im südlichen Deutschland bei 2000, im Norden unseres Vaterlandes, z. B. auf dem Harze, bei 1200 Fuß. Der Baum erlangt bei einem Alter von 80 bis 90 Jahren eine Höhe von 60 bis 70 Fuß und kommt selten über ein Alter von 120 Jahren hinaus. Sein Stamm, welcher nie ganz rund, sondern immer mehr oder weniger kantig und gebuchtet ist, erscheint nur in dichtem Schlusse erwachsen bis zu einer Höhe von 30 bis 40 Fuß astrein, sonst verästelt er sich in der Regel schon bei 10 Fuß Schafthöhe. Die Rinde, an den jüngsten und jüngeren Zweigen rothbraun und olivengrün, nimmt an den älteren Aesten und dem Stamme eine dunkelgraue Farbe an und ist mit weißgrauen Streifen und Flecken untermischt. Sie ist glatt, nur an älteren Stämmen reißt sie ganz unten etwas der Länge nach auf. Die ziemlich unregelmäßige Krone wird von spitzwinklich anstrebenden Aesten gebildet, welche gegen das Ende hin dicht mit Zweigen besetzt sind.

Die Blätter stehen abwechselnd in zwei einander fast gegenüberstehenden Reihen. Sie sind kurz gestielt, eirund, zugespitzt, am Grunde abgerundet und etwas herzförmig eingeschnitten, am Rande doppelt scharf gesägt, mit 10 bis 15 Paaren von der Mittelrippe ausgehenden hervortretenden Seitennerven, wodurch sie gefaltet und am Rande gerollt erscheinen.

Die männlichen Blüthen sind lange, walzenförmige, lockere Kätzchen; die weiblichen, etwas kürzer, stehen neben den männlichen. Beide brechen im Mai zugleich mit den lebhaft grün gefärbten jungen Blättern hervor. Die Frucht bildet einen lockeren, traubenartig gestalteten Zapfen, mit anfänglich grünlichgelben, geaderten Schuppen, welche zur Zeit der Reife eine rostbräunliche Farbe annehmen.

Die zahme Kastanie, echte Kastanie (Castanea vesca), eine Bewohnerin des wärmeren Theiles vom gemäßigten Asien, bildet in Südeuropa, namentlich in Spanien, Portugal, Italien und Griechenland, ja sogar in den südlichen Gegenden unseres Vaterlandes, untermischt mit anderen Laubholzarten, ansehnliche Waldungen, während sie in Mittel- und Norddeutschland nur durch vorsichtige Kultur angebaut werden kann.

Dieser prächtige Laubholzbaum vollendet schon in etwa 60 bis 80 Jahren seinen Wuchs, indem er bei einem Durchmesser von 2 Fuß und darüber eine Höhe von 50 bis 70 Fuß erreicht und einer hundertjährigen Eiche an Stärke und Größe gleicht. Seine Lebensfähigkeit ist indessen so bedeutend, daß er Jahrhunderte lang ausdauert und dabei in die Dicke fortwächst, ein Umstand, der es ermöglicht, daß wir heute noch jene Riesen des Aetna bewundern, deren Ruf schon Jahrhunderte alt ist.

Wuchs und Stammform sind demjenigen der Eiche sehr ähnlich. Der Stamm ist rund und wächst gerade in die Höhe. In höherem Alter wird er von schwarzgrauer, der Länge nach zerrissener Rinde bekleidet, während die Rinde jüngerer Stämme und Aeste der jungen Rothbuchenrinde gleicht.

Die Aeste bilden spitze Winkel und stehen dicht gedrängt, so daß sie bei der vollen, reichen Belaubung eine schöne stumpfkegelförmige Krone bilden.

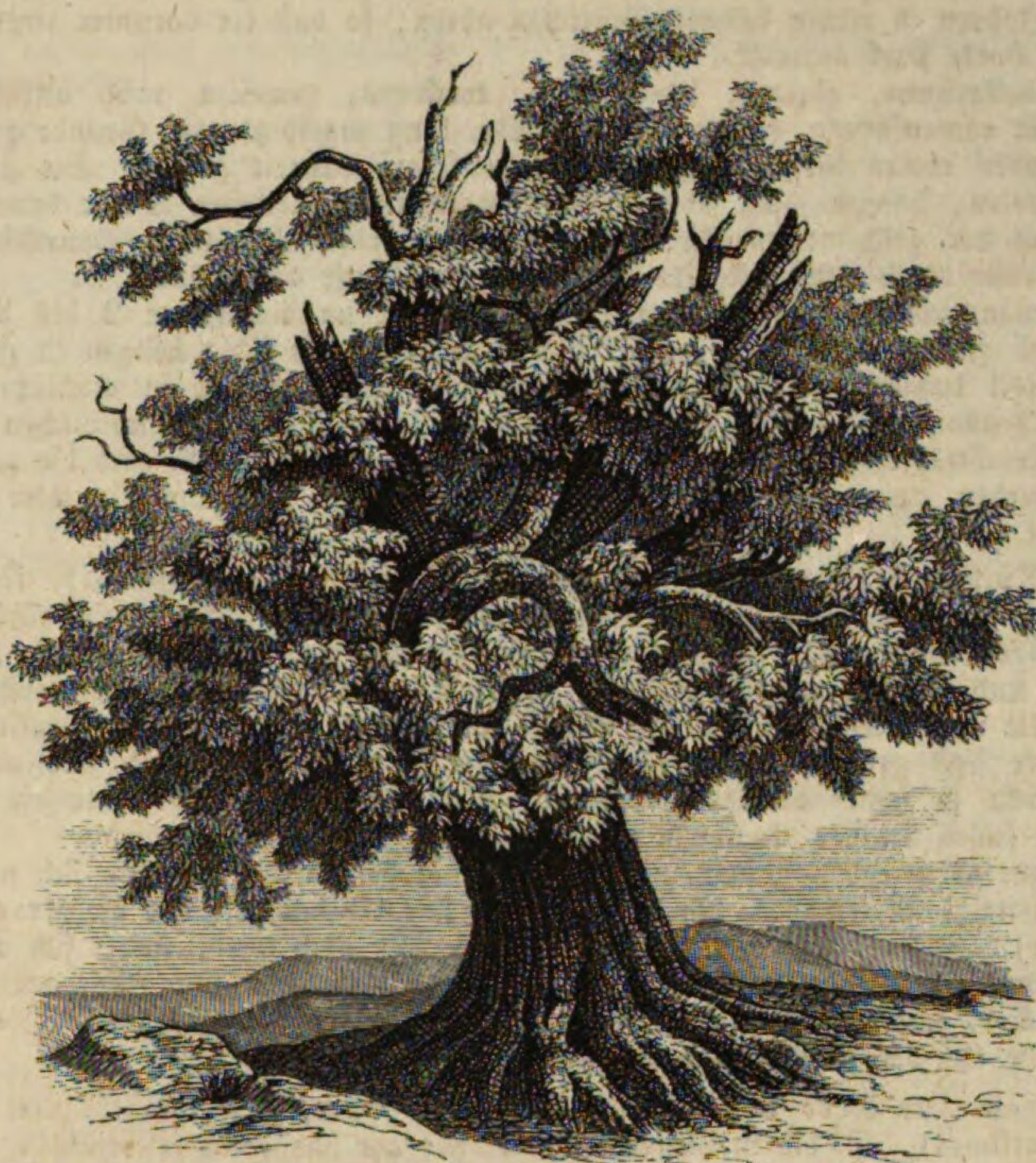
Die kurzgestielten, oft gegen 1 Fuß langen und einige Zoll breiten Blätter sind länglich-lanzettförmig, lang zugespitzt, tief und scharf gesägt, glatt, oben glänzend grün und mit erhobenen Rippen versehen.

Die Blüthen erscheinen etwas spät, nach dem Ausbruche des Laubes gegen Ende Juni, und die bekannten, von der stacheligen Hülle eingeschlossenen Nüsse, welche, wenn sie sehr groß sind, „Maronen" heißen, reifen gegen Ende Oktober.

Weniger durch seinen Antheil, welchen er an der Bildung unserer Wälder hat, als durch seine bekannten, wohlschmeckenden Früchte, nimmt der gemeine Haselstrauch (Corylus Avellana) unser Interesse in Anspruch. Nur in vereinzelten Fällen bildet er einen 20 und mehrere Fuß hohen Stamm mit unregelmäßig buschiger Krone; in der Regel bleibt er strauchartig und treibt viele Nebenschößlinge.

Die Blätter, welche auf langen, haarigen Stielen stehen, sind groß, ziemlich so breit wie lang, rundlich, in eine kurze Spitze auslaufend, tief scharfzähnig eingeschnitten, auf den Zähnen gesägt, dunkelgrün, flammig behaart. Die Blüthen, welche oft schon im August des vorhergehenden Jahres angelegt werden, brechen bei gelinden Wintern schon gegen Ende Januar auf. Die länglichen, zugestumpften, etwas plattgedrückten Nüsse, welche in einem grünen, am Rande zerrissenen Fruchtkelche sitzen, stehen traubenartig zu 2 bis 10 am Rande der Zweige und reifen im Oktober.

Zahme Kastanie.
(Fig. 255.)



Die **Birken** (Betulaceae) zählen 42 Arten, unter denen wir die nördlichsten Holzpflanzen antreffen. Die Blüthen sind einhäusig und stehen in Kätzchen, welche aus schuppenartigen Deckblättchen gebildet werden, die bei den männlichen 3, bei den weiblichen 2 bis 3 Blüthen mit fehlender Blüthenhülle tragen. Der Fruchtknoten ist zweifächerig mit zwei hängenden Eichen. Die Früchte sind durch Fehlschlagen einfächerige, einsamige, eckige, oder geflügelte, häutige, fast lederartige Nüßchen, welche mit den auswachsenden Kätzchenschuppen eine Art von Zapfen bilden.

Die **gemeine** oder **Besenbirke**, auch **Weißbirke***) (**Betula alba**) ist in den nördlichen Gegenden Europa's und Asien's heimisch. In unserem Vaterlande kommt sie in ungemischten Beständen nur in den nördlichen Theilen vor, während sie in Süd- und Mitteldeutschland mehr vereinzelt oder in gemischten Beständen erscheint. Obwohl sie bis mehrere Tausend Fuß aufsteigt und auf mittelhohen Gebirgen bei sonst zusagendem Standorte, in geschützten Lagen und auf trockenem Boden noch recht gut fortkommt, liebt sie doch am meisten die sandigen Ebenen, wo sie als das gewöhnlichste Forstgewächs auftritt.

In solchen Lagen erwächst die Birke wohl zu einem 1 bis 2 Fuß dicken, 60 bis 80 Fuß hohen Baume, dessen runder Stamm bis in die Spitze aushält und sich ziemlich hoch ausästelt. Die meist schwachen Aeste stehen abwechselnd, laufen in spitzen Winkeln vom Stamme aus und bilden eine schöne, pyramidenförmige Krone. Diese ändert ihre Form nur bei älteren Bäumen, indem sich die schwanken Zweige beträchtlich nach abwärts neigen, weshalb solche Bäume auch wohl „Hangelbirken" genannt werden.

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 399.

An jüngeren Stämmen, sowie an Aesten und Zweigen ist die Rinde glänzend braun, weiß punktirt; bei älteren Bäumen erscheint dagegen die glatte, weiße, pergamentartige Oberhaut, welche die Birke vor allen anderen Laubhölzern auszeichnet und sich nur nach mehreren Jahren in feinen dünnen Blättchen ablöst, so daß die darunter liegende dicke korkartige Borke stark aufreißt.

Die hellgrünen, glatten, lederartigen, trockenen, zuweilen rauh anzufühlenden Blätter sind rautenförmig, eirund oder dreieckig, lang zugespitzt, am Grunde grade, zugerundet oder etwas herzförmig, am Rande scharf doppelt gesägt. Sie stehen auf langen Stielen, hängen nach abwärts und werden vom leisesten Winde bewegt. Im Vereine mit der geschilderten Astbildung bilden sie einen herrlichen Baumschlag, der sich im Herbste durch seine hellgelbe Färbung vortheilhaft auszeichnet.

Die männlichen Blüthenkätzchen erscheinen schon im August zu 2 bis 3 an den Spitzen der Zweige. Im nächsten Frühlinge entfalten sie sich, hängen in Form von 2 bis 3 Zoll langen, gelbbunten Trobbeln herab und schütteln in reichlicher Menge ihren Blüthenstaub auf die $1/2$ bis 1 Zoll langen, aufrechtstehenden weiblichen Kätzchen.

Die Fruchtzäpfchen reifen Ende August oder Anfang September und die geflügelten Samen werden dann von dem Winde fortgeweht, so daß nur die leere Spindel zurückbleibt.

Die Ruchbirke, Haarbirke, wohlriechende Birke (Betula pubescens), kömmt nur in einzelnen Gegenden unseres Vaterlandes, namentlich in Franken und Thüringen, in feuchten Lagen einzeln oder auch mit der vorigen Art untermischt vor. In Rußland, Schweden und Norwegen dagegen bildet sie einen Hauptbestandtheil der Forsten. Sie übertrifft die vorige Art an Höhe und Stärke, obwohl sie sonst derselben ziemlich gleicht. Die Blätter sind größer, nähern sich mehr der eirunden Form und sind am Rande einfach, nicht so scharf und gröber gesägt. Die Blüthezeit sowohl, als die Zeit der Fruchtreife fallen bei der Ruchbirke etwas später, als bei der Weißbirke.

Bis zur Grenze des Baumwuchses hin im Norden Europa's finden sich namentlich zwei strauchartige Birkenarten: die Strauchbirke (Bet. humilis) und die Zwergbirke (Bet. nana). Die erstere, welche etwa 3 bis 5 Fuß hoch wird, findet sich außer auf den bairischen Alpen und in Mecklenburg namentlich in Finnland. Die andere, noch niedrigere Art, mit oft 10 bis 12 Fuß über den Boden hinkriechenden Zweigen, ist vorzugsweise auf der skandinavischen Halbinsel verbreitet.

Die gemeine Erle oder Schwarzerle*), Eller, Else, Elsterbäume u. s. w. (Alnus glutinosa), ist die in unserem Vaterlande am häufigsten erscheinende Erlenart. Sie verbreitet sich außerdem über ganz Europa bis zu seiner südlichsten Spitze, dann über das nördliche Afrika, Asien und Amerika und tritt, mit Ausnahme sehr hoher Berge, überall in mehr oder minder großer Menge da auf, wo sie hinreichend Wasser findet, weshalb sie stets eine treue Begleiterin von Bächen, Flüssen, Teichen, Seen, Sümpfen und Morästen ist.

Die Schwarzerle erwächst in einem Alter von 50 bis 60 Jahren zu einem $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß dicken, 60 bis 70 Fuß hohen Baume; sie dauert indessen oft über 100 Jahre aus und bildet dann auf gutem Boden und sonst sehr zusagendem Standorte Bäume von 100 Fuß Höhe und 3 Fuß Dicke. Der Stamm ist in der Regel rund, gerade und schlank aufgeschossen, indessen sind auch bei einzeln aufgewachsenen Stämmen Biegungen nach verschiedenen Richtungen nichts Seltenes. Die Rinde, in den jüngeren Stämmen und Aesten dunkel olivengrün, weiß punktirt und glatt, wird in höherem Alter dunkelbraun, fast schwarz, kleinschuppig und bricht in tiefe Risse auf, so daß der Stamm ein Ansehen gleich dem der Eiche erhält, wozu noch besonders die knorrigen, gleichsam über die Erde hinkriechenden, rissig berindeten Wurzeln beitragen. Von dem Stamme gehen die stärkeren Hauptäste in spitzen Winkeln aus, während deren Nebenäste sowie die unteren in mehr wagerechter Richtung nach allen Seiten hin ausstrahlen. Da sie nicht sehr dicht stehen und nur locker belaubt sind, so ist der Baumschlag der bald pyramidenförmigen, bald kegel-, kugel- oder schirmförmigen Krone ziemlich dürftig und licht.

Die dunkelgrünen, sehr vereinzelt und wechselständig an etwa zolllangen Stielen sitzenden Blätter sind verkehrt eiförmig, an jungen Trieben fast kreisrund, an der Spitze oft eingeschnitten, am oberen Theile des Randes seicht doppelt gesägt, mit sehr deutlich hervortretenden Blattrippen. Sie behalten bis in den Spätherbst, wann der Frost sie abwirft, ihre grüne Farbe bei.

Die schon im Herbste erscheinenden Blüthenkätzchen blühen im März auf. Die Früchte, etwa $3/4$ Zoll lange, braungrüne, aus kleinen, harten, gedrängt stehenden Schuppen

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 401.

gebildete Zapfen reifen im Oktober. Die Samen fallen während des Winters aus und der Zapfen bleibt mit den aufgehobenen schwarzen Schuppen bis zum nächsten Jahre stehen, was den fruchttragenden, entlaubten Bäumen oft ein eigenthümliches Ansehen verleiht.

Das weiche Holz der Schwarzerle wird viel zu Holzschuhen und hölzernen Geschirren verarbeitet.

Die Weißerle, nordische Erle, Grauerle (Alnus incana), geht weiter nach Norden als die vorhergehende; sie hat ihren Wohnsitz vorzugsweise über den 60° nördlicher Breite hinaus aufgeschlagen und ist auf der skandinavischen Halbinsel und in den Ostseeprovinzen Rußlands heimisch, ja sie geht bis nach Lappland. In Deutschland tritt sie mehr vereinzelt auf und findet sich nur häufiger auf den süddeutschen und Schweizer-Alpen, wo sie bis zu einer Höhe von 3000 bis 4000 Fuß aufsteigt.

Von der Schwarzerle unterscheidet sich diese Art nur durch die selten rissige, silbergraue Rinde, die lockerere, gleichmäßig gerundete Krone, sowie durch die rundlich eiförmigen, scharf zugespitzten, doppelt sägezähnigen, auf der Unterfläche graufilzigen Blätter. Sonst stimmt sie in Wuchs, Stärke u. s. f. ziemlich mit derselben überein.

Die Ulmen (Ulmaceae), welche außer der Ulme nur noch wenige andere Gattungen enthalten, sind wie die beiden vorgenannten Familien Waldbäume der gemäßigten Zone. Sie haben Zwitterblüthen. Die Blüthenhülle ist 4- bis 8spaltig und die Staubgefäße stehen vor den Abschnitten der Blüthenhüllen. Die freie Flügelfrucht ist einsamig.

Die Feldulme, Feldrüster, gemeine Ulme (Ulmus campestris), liebt die gemäßigteren und warmen Himmelsstriche. In Europa ist sie besonders in den südlichen Ländern, sowie in England heimisch. In Deutschland findet sie sich indessen sowohl in einzelnen Exemplaren, als auch mit andern Laubholzarten gemischt, als Waldbaum, doch mehr in dem südlichen als im nördlichen Theile.

Ulme oder Rüster.

(Fig. 256.)



In 80 bis 100 Jahren vollendet sie ihr Hauptwachsthum und wird zu einem Baume von 60 bis 100 Fuß Höhe und über 2 Fuß Dicke. Einzelne Exemplare erreichen jedoch ein weit höheres Alter und zeichnen sich durch riesenhaften Wuchs aus.

Der runde Stamm wächst selten ganz gerade, sondern ist meist knorrig und hin und hergebogen, im Schlusse erwachsen etwa auf 20 bis 30 Fuß astrein. Er wird, wie auch die stärkeren Aeste, von einer dunkeln, graubraunen Rinde bekleidet, welche weiter nach oben fein, tiefer unten und namentlich bei älteren Bäumen stark und tief aufgerissen und mit weißlich grauen Streifen gezeichnet ist. Die stärkeren Aeste streben spitzwinklig nach oben, während die äußeren und schwächeren vielfach hin und hergebogen und nach unten geneigt sind.

So bildet sich bei der Ulme eine ausgebreitete sperrige Krone aus, welche bei frei erwachsenen Individuen schon wenige Fuß über dem Boden beginnt.

Die ziemlich großen, eirunden, lang zugespitzten, am Grunde häufig schiefen Blätter sind kurzgestielt und stehen wechselseitig an den Zweigen. Am Rande sind sie ungleichförmig doppelt gesägt. Die Oberseite ist dunkelgrün und rauhhaarig, die Unterseite heller und weich behaart. Die Blattrippen treten stark hervor und verursachen auf der Blattfläche Vertiefungen und Runzeln.

Die Blüthenkätzchen erscheinen zu Ende März oder Anfang April vor dem Ausbruch des Laubes. Die rundlich eiförmigen, rostgrauen, braungeäderten Flügelfrüchte werden Ende Mai oder Anfang Juni reif und fliegen beim ersten Winde auf mehrere Hundert Fuß vom Stamme weg.

Die **Korkrüster** (Ulmus suberosa), übertrifft die vorige an Stärke des Wuchses um vieles und wächst zu bedeutenden Bäumen, wie die bekannte Lutherulme unfern Worms beweist, unter der Luther bei seinem Zuge zum Reichstage gepredigt haben soll. Sie hat eine Höhe von 149 Fuß und mißt etwa zwei Mann hoch über dem Boden 8 Fuß in der Dicke. Der Stamm der Korkrüster reinigt sich oft erst bei 30 oder 40 Fuß von Aesten und ist mit einer dicken, braungrauen, tief aufgesprungenen Rinde bekleidet, wovon der Baum seinen Namen trägt. Die Krone ist pyramidenförmig und die Blätter sind kleiner als bei der Feldrüster.

Die **Wallnußbäume** (Juglandeae), enthalten nur eine einzige heimische Gattung, welche aus Bäumen mit getrennten Blüthen gebildet wird. Die männlichen Blüthen bilden Kätzchen, die weiblichen stehen einzeln oder zu mehreren beisammen. Die Frucht ist eine Steinfrucht mit fleischiger äußerer Schichte und zweiklappiger Schale.

Gemeiner Nußbaum.

(Fig. 257.)



Der **gemeine Nußbaum** (Iuglans regia), stammt aus Persien, hat sich aber durch die Cultur ziemlich über ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet und in unserem Vaterlande findet man ihn fast überall auf Feldern, in Gärten und an Straßen angepflanzt, wo er nicht wenig zur Schönheit einer Landschaft beiträgt. Er wächst sehr schnell und wird in 50 bis 70 Jahren an 60 bis 80 Fuß hoch und $1^1/_2$ bis 2 Fuß dick. Der etwa in einer Höhe von 6 bis 10 Fuß sich in starke Aeste theilende Stamm wird von aschgrauer, der Länge nach aufgerissener Rinde bekleidet. Die Krone ist rundlich, dicht belaubt, mit herrlichen Laubgruppen.

Die wechselweise stehenden Blätter sind un-

gleichpaarig gefiedert, so daß an dem dicken Blattstiele 5, 7 oder 9 Fiederblätter stehen. Diese sind eirund, zugespitzt, am Grunde schief abgerundet oder etwas herzförmig eingeschnitten, gegen den oberen Theil des Randes einzeln und seicht gezähnt, glatt, lebhaft grün gefärbt und besitzen einen angenehmen Geruch. Sie erscheinen ziemlich spät und werden durch die ersten Nachtfröste abgeworfen.

Die Blüthen brechen etwas vor dem Erscheinen des Laubes hervor. Die männlichen bilden lange, grüne, lockere Kätzchen; die weiblichen sitzen in röthlicher Knospengestalt einzeln oder zu zweien bis dreien an den Spitzen der jungen Zweige. Die Frucht reift im September. Die äußere glatte, grüne, weißpunktirte Hülle färbt sich dabei olivenbraun, springt auf und läßt die hartschalige Nuß fallen.

Weidenartige (Itecoideae).

Die Weidenartigen haben zweihäusige, in Kätzchen stehende Blüthen, denen die Hülle fehlt; ihre Frucht ist eine zweikappige, vielsamige Kapsel mit haarschöpfigem Samen.

Die Weiden (Salicineae) sind baum- und strauchartige Pflanzen, welche vorzugsweise den kälteren Klimaten angehören. Sie gehen am weitesten nach Norden und steigen bis in die höchsten Regionen der Gebirge hinauf, wo ihr Stengel dann fast krautartig erscheint. Die Blüthen sind zweihäusig und stehen in Kätzchen. Die Blüthenhülle fehlt und statt ihrer ist ein drüsiger oder häutiger, becherförmiger Körper vorhanden. Die Staubgefäße sind häufig mit ihren Trägern verwachsen. Der Fruchtknoten, aus zwei Fruchtblättern gebildet, ist frei, einfächerig, vieleiig. Die Kapsel ist zweiklappig und enthält zahlreiche, sehr kleine, mit einem Haarschopf versehene Samen.

Wir müssen uns darauf beschränken, von den zahlreichen Arten der Weiden und Pappeln nur einige wenige aufzuführen.

Die Sahlweide (Salix caprea) ist eine der verbreitetsten und bekanntesten Arten. Sie erscheint am häufigsten in den Vorhölzern unserer Waldungen, gemischt mit Buchen, Eichen, Espen u. s. w.

Im Schlusse erwachsen, erreicht sie eine Höhe von 30 bis 40 Fuß, während sie im mehr freien Stande erwachsen ein mehr ästiger 10 bis 20 Fuß hoher Strauch bleibt. Der Stamm wird von einer aschgrauen, fast regelmäßig der Länge nach aufgerissenen Rinde bekleidet und schickt die graugrünen Aeste in spitzen Winkeln aus. Die Blätter, welche an den langen und zähen Zweigen wechselweise und auf ziemlich kurzen, behaarten Stielen stehen, sind mittelmäßig groß, eirund, zugespitzt, gegen die Spitze hin stumpf gesägt, auf der Oberfläche glänzend dunkelgrün, auf der Unterseite durch einen feinen, weißen Filz graugrün. Die Blüthen brechen im März oder Anfang April in Menge an den Seiten der jungen Zweige hervor, sie bilden starke, silberwellige eirunde Kätzchen, welche bei der Feier des Palmsonntages in manchen Theilen unseres Vaterlandes als „Palmen" verwendet werden. Die zugespitzten, bauchigen Kapseln sind von weißen Haaren weißlichgrün und lassen im Mai den wolligen Samen fliegen.

Die weiße Weide*), Baumweide, Silberweide (Salix alba), ist eine gemeine Baumart, welche man überall an Bächen, Flüssen, Teichen, auf feuchten Wiesen und Weideplätzen, um Dörfer und Weiler antrifft und deren Krone meist durch die Hand des Menschen verstümmelt wird, wo sie dann die sogenannten Kopfbäume bildet. Sie wächst sehr schnell und wird in etwa 35 bis 40 Jahren zu einem mehrere Fuß starken, 40 bis 60 Fuß hohen Baume, der von einer braunaschgrauen, stark der Länge nach aufgerissenen, quergeschuppten Rinde, bekleidet wird. Die Aeste bilden spitze Winkel und sind in der Regel tiefer unten am Stamme nach abwärts gerichtet. Die Blätter sitzen wechselweise auf sehr kurzen Stielen an den braunen Zweigen. Sie sind schmal, lanzettförmig lang zugespitzt, am Rande kaum merklich gesägt, oben gelblichgrün, unten von seidenartig glänzenden Haaren silberglänzend, woher der Baum seinen Namen trägt. Die etwa 2 Zoll langen Blüthenkätzchen kommen nach dem Laubausbruche im Mai hervor. Die männlichen erscheinen durch die Staubbeutel gelb; die weiblichen sind gelblichgrün. Die gelblichgrünen Kapseln streuen zu Anfang Juli die wolligen Samen aus.

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 400.

Die Band- oder Korbweide (Salix viminalis) kommt meist an den Ufern fließender und stehender Gewässer vor, wo sie zur Befestigung der Ufer dient. In der Regel bildet sie dichte Büsche mit langen, gelblichgrünen Zweigen, erwächst jedoch auch zuweilen zu einem 10 bis 15 Fuß hohen baumartigen Strauche mit dunkelgrünen, unterseits glänzend silberfarbigen, bis 6 Zoll langen, sehr schmalen, am Rande kaum merklich gezähnten Blättern.

Die Trauer- oder Thränenweide (Salix babylonica), ein Kind des Orients, soll durch einen noch lebenskräftigen, an einem geflochtenen Körbchen befindlichen Zweig zu uns verpflanzt worden sein. Sie findet sich jetzt fast allenthalben auf Kirchhöfen, in Gärten und Anlagen, namentlich an Flüssen, als schöner Zierbaum angepflanzt und erreicht nicht selten bedeutende Dimensionen. Sie zeichnet sich vor allen anderen Weidearten durch ihren zierlichen Wuchs aus. Die sehr schlanken und zarten, mit zierlichen, langen, frischgrünen Blättern besetzten Zweige biegen sich nämlich durch ihre eigene Schwere nach abwärts, so daß der Baum einen, der Hangelbirke ähnlichen, aber noch ausgeprägter weichen Typus zeigt.

Trauer- oder Thränenweide.

(Fig. 258.)

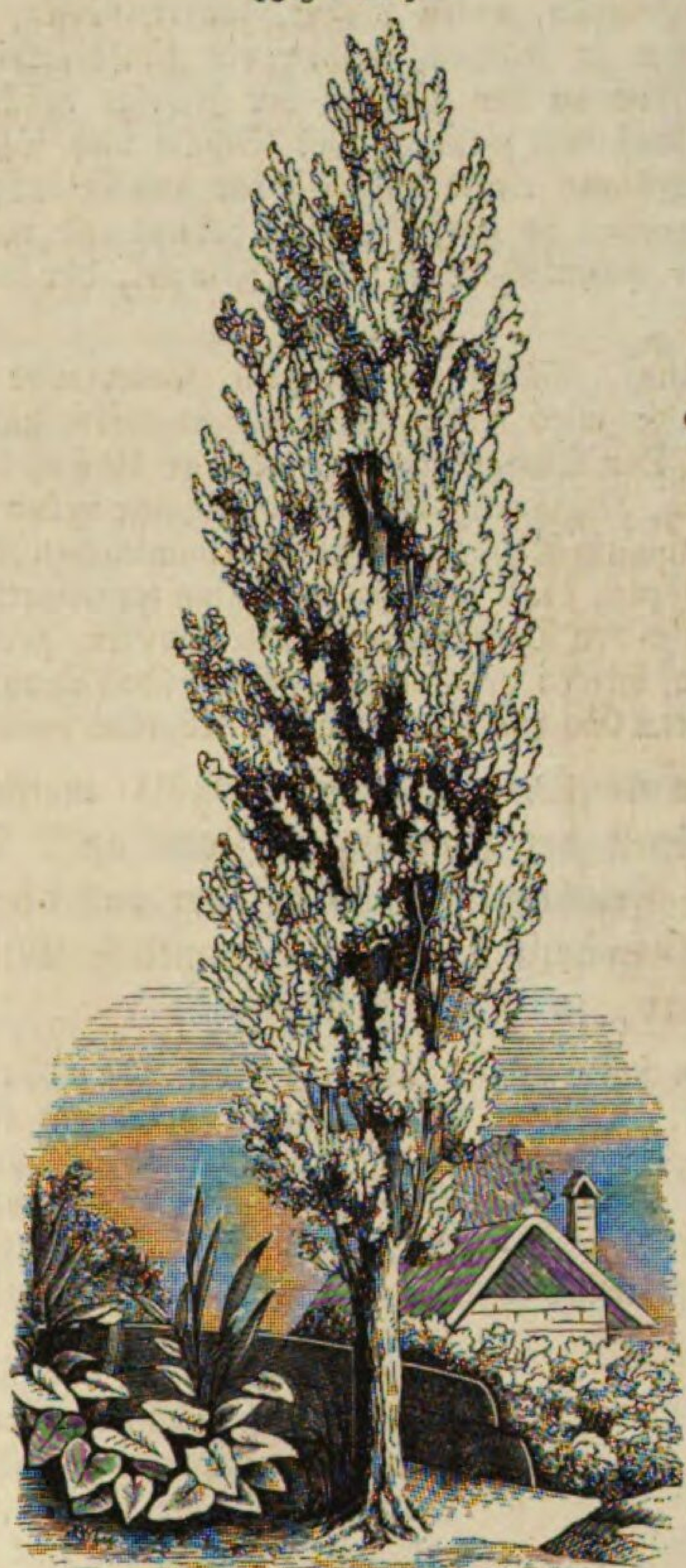


Die Zitterpappel, Espe, Aspe &c. (Populus tremula) ist eine Bewohnerin aller kälteren Länder Europa's. In unserem Vaterlande findet sie sich in feuchten Ebenen und niederen Gebirgslagen fast überall den übrigen Laubhölzern beigemischt. Sie vollendet ihren Wuchs in 50 bis 60 Jahren und erreicht einen Stammdurchmesser von 2 und mehr und eine Höhe von 50 bis 80, ja von 100 Fuß. Der Stamm ästet sich im Schlusse bis hoch hinauf aus und wird von einer sonst glatten, grünlichgrauen, mit schwärzlichen, warzenartigen Flecken besetzten Rinde überkleidet, welche nur am Fuße in einer Höhe von 6 bis 10 Fuß in die Länge und Quere aufgesprungen ist. Aeste und Zweige laufen wagerecht vom Stamme aus und bilden eine nicht unansehnliche, stumpf kegelförmige Krone. Die Blätter stehen ziemlich spärlich, wechselweise an den Zweigen. Sie sind rundlich, kurz zugespitzt, am Rande bogig und tief gezähnt, steif und glatt, oben blaugrün, unten weißgrün gefärbt, mit erhabenen, unregelmäßig netzförmigen Nerven. Die Blattstiele sind lang, etwas gebogen, breitgedrückt, in der Mitte dünner als an den Enden, so daß sie bei dem geringsten Winde in eine zitternde Bewegung gerathen, was zu dem Sprichworte „wie Espenlaub zittern" Veranlassung gegeben hat. Die Blüthenkätzchen brechen gleich nach dem Froste im März aus. Die männlichen sind beim Aufblühen etwa 3 Zoll lang und sehen wegen der zu 8 auf einer geschlitzten Schuppe stehenden, mit purpurrothen Staubbeuteln versehenen Staubgefäße roth- und weißbunt aus; die weiblichen sind etwas kürzer weißhaarig. Die länglich eiförmigen Kapseln springen Ende Mai auf und lassen den schwärzlichen, mit silberfarbenen Wollhaaren besetzten Samen oft Stunden weit wegfliegen.

Die Silberpappel, Weißpappel, Belle (Populus alba), ist in Frankreich, England und Deutschland sehr verbreitet, und schmückt die Ufer von Flüssen und Bächen, sowie die Ränder feuchter Weiden und Wiesen. Sie wächst sehr schnell und erreicht unter günstigen Verhältnissen in 30 bis 40 Jahren eine Höhe von 80 bis 100 und

eine Dicke von 2 bis 3 Fuß. Der Stamm wird von einer weißgrauen, unten aufgerissenen, schwärzlichgrauen Rinde bedeckt. Die Krone ist ausgebreitet, im Schlusse stumpf kegelförmig. Die Blätter stehen wechselweise auf etwa zolllangen Stielen; sie sind groß, drei- bis fünflappig, am Rande stark eingeschnitten, mit kleineren Zähnen, oben glänzend dunkelgrün, unten von einem dichten, seidenglänzenden Filze silberweiß. Durch dieses glänzende Weiß der Blätter erhält der Baum ein eigenthümliches, schönes Ansehen und wird zu einer der schönsten Zierden für Parkanlagen, Alleen u. s. f. Die Blüthenkätzchen kommen lange vor dem Ausbruche des Laubes schon im März zum Vorschein; die männlichen sind 4 bis 6 Zoll lang, gelblichbraun, weißwollig, die weiblichen etwas kürzer, gelblichgrün. Die Samenkapseln reifen im Anfange des Juni.

Italienische Pappel.
(Fig. 259.)



Die italienische oder gemeine Pappel (Populus italica), einer unserer verbreitetsten Park- und Alleebäume, stammt ursprünglich aus dem Oriente, wahrscheinlich aus Persien, von wo aus er nach Italien und dann im Anfange des vorigen Jahrhunderts durch die Gartenkultur in unser Vaterland verpflanzt wurde.

Dieser Baum wächst noch schneller als die vorhergehende Art und erreicht in 25 bis 30 Jahren eine Höhe von 60 bis 70 Fuß und einen Durchmesser von 2 bis 3 Fuß. Erstere steigt in einem Alter von 40 bis 50 Jahren sogar auf 100 und mehr Fuß.

Der Stamm ist rund, kegelförmig und hält senkrecht aufsteigend bis in die Spitze aus. Seine Rinde ist gelblich grau, mit schwarzen Flecken, aufgerissen und in der Regel stark mit gelben und grauen Flechten bedeckt. Die kurzen Aeste stehen beinahe quirlförmig; sie bilden anfangs spitze Winkel mit dem Mutterstamm, steigen aber dann beinahe parallel mit demselben in die Höhe, wodurch die pyramidenförmige starre Kronenform bedingt wird. Die Blätter stehen wechselweise an langen, zusammengedrückten Stielen; sie sind herzförmig dreieckig, hie und da rautenförmig, kurz zugespitzt, am Rande abgerundet und eingebogen gesägt, glatt dunkelgrün, fein durchsichtig geadert. Die Blüthenkätzchen, von denen der Baum oft ganz bedeckt erscheint, sind ziemlich lang, weißwollig und erscheinen ebenfalls schon früh im März.

Die Nesselgewächse (Urticinae)

umfassen baum- und krautartige Pflanzen mit meist getrennten Blüthen. Die Blüthenhülle fehlt, oder ist sehr klein, krautartig, viertheilig. Die Frucht ist einsamig, eine Nuß-, Stein- oder Schlauchfrucht.

Die Nesseln (Urticeae), haben getrennte Blüthen mit einer krautartigen, 4theiligen Hülle. Die vier Staubgefäße sind im Grunde des Perigons befestigt, den Zipfeln gegenüberstehend. Der Fruchtknoten ist 1fächerig, 1eiig, die Frucht ein Nüßchen oder eine Schlauchfrucht, welche nicht aufspringt.

Die Nessel (Urtica) hat ein- oder zweihäusige Blüthen, mit 2- bis 4theiligen Blüthenhüllen, 4 zur Blüthezeit einwärts geknickten, beim Aufblühen elastisch zurückspringenden Staubgefäßen und sitzender, knopfig-pinselförmiger Narbe. Zwei Arten, die kleine (Urt. urens) und große Nessel (Urt. dioica) sind sehr verbreitet. Erstere hat einhäusige, in kurzen Rispen stehende Blüthen und eirunde, hellgrüne Blätter. Bei der andern stehen

die zweihäusigen Blüthen in längeren Rispen und sind die Blätter größer, herzförmig, lang zugespitzt. Sie zeichnen sich durch ihre eigenthümlich gebauten Brennhaare aus, deren scharfer Saft ein eigenthümliches Jucken auf der Haut verursacht. Weit gesteigerter als bei den heimischen zeigen sich diese Wirkungen bei den tropischen Nesseln, so daß oft höchst gefährliche Zufälle durch Verwundungen mittelst ihrer Brennhaare entstehen.

Der Hanf (Cannabis sativa) hat seine Heimath in Persien und Ostindien, wird aber schon seit den ältesten Zeiten bei uns angebaut.

Der gerade Stengel wird bei der männlichen Pflanze 4 bis 5, bei der weiblichen bis zu 10 und mehr Fuß hoch. Die Blätter stehen abwechselnd, sind gestielt, gefingert, mit 5 bis 9 Blättchen. Letztere sind oben dunkelgrün, unten blasser, lanzettförmig, am Rande gezähnt. Die männlichen Blüthen stehen in Rispen, haben ein fünfblättriges Perigon und 5 Staubfäden, die weiblichen bilden an den Spitzen der Zweige gehäufte Knäuel. Die Frucht ist eine rundliche graue Nuß mit zerbrechlicher Schale und süßlich schmeckendem, ölhaltigem Samen. Die ganze Pflanze riecht unangenehm und betäubend. Sie wird ihres Bastes halber in manchen Gegenden in großer Menge gebaut und macht dort einen wichtigen Handelsartikel aus. Der männliche Hanf wird Fimmel, der weibliche Mäsch genannt.

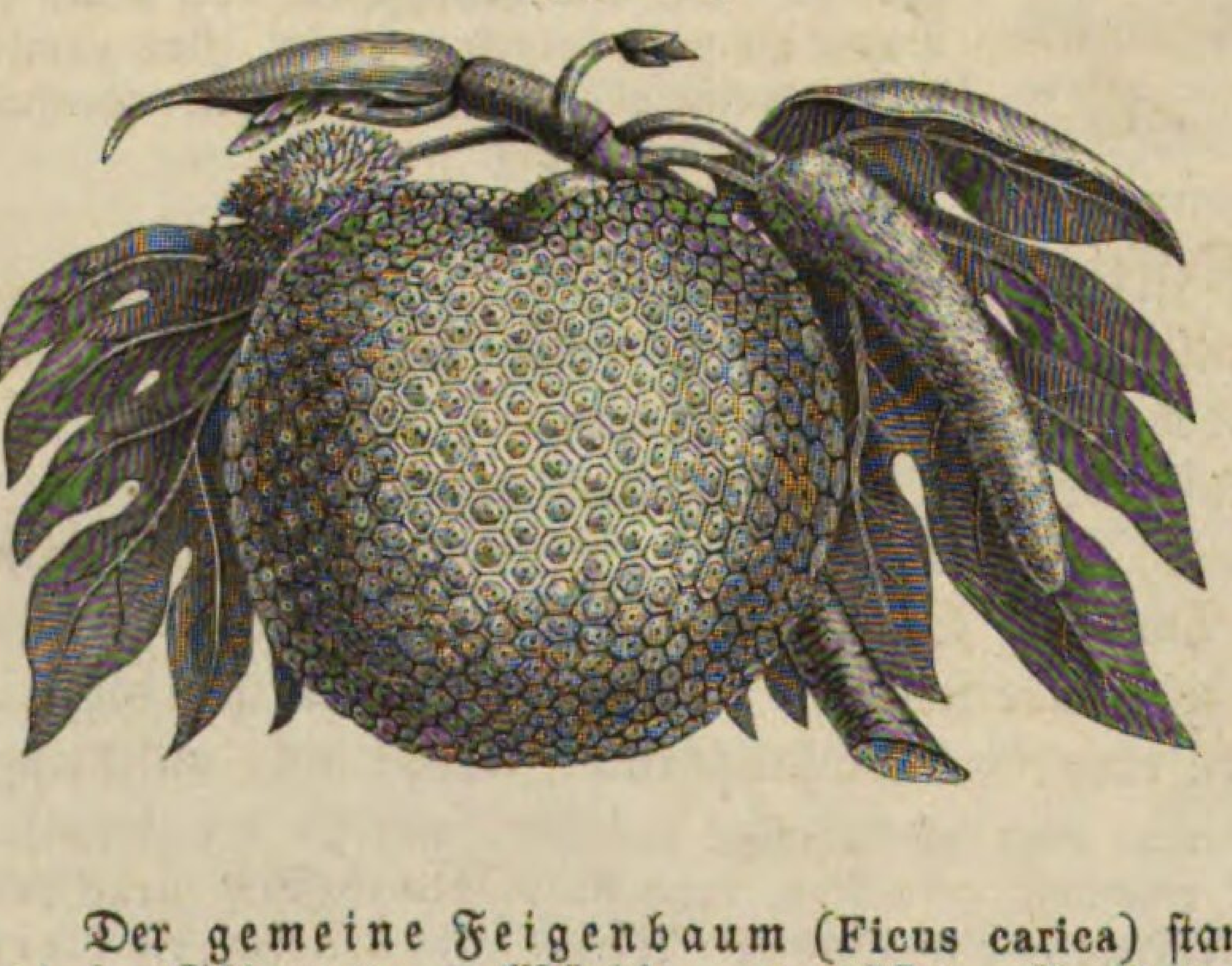
Der gemeine Hopfen (Humulus lupulus), wächst in unserem Vaterlande an Hecken und Zäunen wild; die weibliche Pflanze wird aber ihrer Fruchtzapfen halber angebaut und aus Wurzelsprossen nachgezogen. Der Stengel, welcher wohl an 40 Fuß lang wird, ist windend. Die Blätter sind gegenständig, herzförmig, 3- bis 5lappig und stehen auf langen Stielen; die Lappen sind oval, zugespitzt und am Rande gezähnt. Die männlichen Blüthen stehen in etwa 3 Zoll langen hängenden Rispen, die weiblichen in dichten zapfenartigen Aehren. Die Frucht ist ein Nüßchen, welches gleich den Deckschuppen mit zerstreuten, gelben, körnigen Drüschen besetzt ist, die einen harzartigen, bittern, gewürzhaften Stoff (das Lupulin) aussondern, der dem Biere seinen bekannten bittern Geschmack und seine Haltbarkeit verleiht.

Die Familie der Brodfruchtbäume (Artocarpeae) enthält meistens Tropenbewohner, nur wenige Arten gehören der gemäßigten Zone an. Die Frucht ist fleischig oder saftig, aus dem Fruchtboden allein, oder aus diesem und der Blüthenhülle gebildet. Diese Gewächse enthalten sämmtlich Milchsäfte, welche bei einigen scharf und ätzend, ja höchst giftig sind.

In unserem Vaterlande kultivirt man den schwarzen und weißen Maulbeerbaum, welche beide aus Südasien stammen. Ersterer (Morus nigra) wird ein etwa 36 bis 40 Fuß hoher Baum mit eirunden oder herzförmigen, ungetheilten, lappigen oder eingeschnittenen, oben und unten rauhen Blättern und himbeerähnlichen, schwarzrothen Früchten, welche einen sehr angenehmen Geschmack besitzen. Der weiße (Morus alba) wird nur etwa 20 Fuß hoch und bleibt meist strauchartig; er hat schiefherzförmige, ganze oder gelappte, ungleich gezähnte, glatte Blätter und weiße Früchte. Seine Blätter gewähren den Seidenraupen das beste Futter, so daß sich seine Kultur mit der Seidenzucht beinahe über ganz Europa verbreitet hat.

Brodfrucht.

(Fig. 260.)



Der ächte Brodfruchtbaum (Artocarpus incisa), ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum der Südseeinseln, mit fiederspaltigen Blättern, liefert in seinen kopfgroßen, melonenförmigen, 3 bis 4 Pfund schweren Früchten, deren Fleisch gebacken den Geschmack des Brodes hat, den Einwohnern jener Gegenden das Hauptnahrungsmittel.

Der gemeine Feigenbaum (Ficus carica) stammt aus dem Oriente, ist aber jetzt in Südeuropa vollständig naturalisirt. Er ist strauchartig, seltener ein niedriger Baum mit großen, herzförmigen, 3- bis 5lappigen Blättern. Seine 1- oder 2häu-

sigen Blüthen stehen auf der Innenseite eines fleischigen, birnförmigen, geschlossenen Fruchtbodens, welcher ausgewachsen die Feigen bildet, welche ihres Zuckergehaltes halber häufig getrocknet in den Handel gebracht werden.

Außer den genannten gehört dieser Familie auch der berüchtigte Giftbaum Java's, der Upas (Antiaris toxicaria), an, von dem ältere Reisende so vieles gefabelt haben und aus dessen Milchsaft die Malayen das Upas-Antiar, ein gefährliches Pfeilgift, bereiten, welches, ins Blut gelangt, tödtlich wirkt.

Buchweizenartige (Fagopyrinae).

Die Blüthenhülle ist beinahe blumenartig, verwachsenblätterig, 3- bis 6theilig. Die Frucht ist eine einsamige Nuß, Schließfrucht oder Kapsel.

Die Knöteriche (Polygoneae) sind meist Kräuter mit knotig gegliederten Stengeln, 3- bis 5- oder 6theiliger Blüthenhülle, einfächerigem, eineiigem Fruchtknoten und einfachem, zusammengedrücktem oder 3seitigem Nüßchen.

Der Buchweizen oder das Heidekorn (Polygonum Fagopyrum) stammt aus Mittelasien und ist für Gebirge, kältere Klimate und Sandgegenden eine wichtige Kulturpflanze. Er hat einen 1 bis $1^1/_2$ Fuß hohen, rothen Stengel mit herz-pfeilförmigen, abwechselnd stehenden Blättern und in den Blattwinkeln erscheinenden doldenförmigen Blüthentrauben, deren Blüthen rosenroth oder weiß gefärbte Hüllen haben. Die Früchte sind 3kantige glänzendbraune Nüßchen, aus denen man das Buchweizenmehl gewinnt, das in manchen Gegenden zu vielerlei Speisen verbraucht wird.

Zu den Polygoneen gehören auch die verschiedenen Rhabarberarten (Rheum), unter denen es einige mittelasiatische gibt, deren Wurzeln ein vielfach angewendetes Arzneimittel, den „ächten Rhabarber", liefern.

Proteengewächse (Proteinae).

Die Blüthenhülle ist 4- bis 6theilig, regelmäßig; die Frucht eine ein- bis vielsamige Steinfrucht, Balgkapsel oder ein Nüßchen.

Die Lorbeergewächse (Laurineae) sind meist tropische, baumartige, immergrüne Gewächse. Die Blüthen stehen in vielblüthigen Trauben oder Rispen und haben ein 4- bis 6blüthiges Perigon. Die Staubgefäße sitzen auf einem im Grunde der Blüthe befindlichen, fleischigen, öfter mit der Frucht auswachsenden Ringe. Der Fruchtknoten ist frei, einfächerig, mit einem hängenden Eichen, die Frucht eine Beere oder Steinfrucht, welche auf dem verdickten Fruchtstiele oder auf der stehenbleibenden Basis der Blüthenhülle sitzt.

Zimmet.
(Fig. 261.)



Der edle Lorbeer (Laurus nobilis) ist ein Kind der wärmeren Zone, wo er nicht selten zu einem Baume von 30 und mehr Fuß Höhe wird. Am Mittelmeere, namentlich in Griechenland und Italien, findet er sich angepflanzt und verwildert, bleibt daselbst indessen meist strauchartig. An den steifen Aesten stehen 4 bis 5 Zoll lange, $1^1/_2$ Zoll breite, länglich-lanzettförmige, lederige, glänzend dunkelgrüne, gewürzhaft riechende Blätter. Die Blüthen erscheinen zu etwa 6 in einer Doldentraube, sind gelblichweiß und entfalten sich im Mai und Juni. Die Beere ist etwa so groß wie eine Erbse, dunkelblau, mit einem großen Samen.

Man verwendet von dem Baume die Blätter als Gewürz, die Beeren in der Arzneikunde. Seine seit den ältesten Zeiten sich herschreibende Berühmtheit verdankt er indessen seiner Verwendung zu Kränzen, um die Stirne der Dichter und Sieger zu schmücken.

Ein Verwandter des vorigen, der ächte Zimmetbaum (Laurus Cynamomum, auch

Cynamomum ceylanicum), ist auf der Insel Ceylon heimisch, wird aber außerdem vorzugsweise auf den Gewürzinseln und in Mittelamerika kultivirt. Er ist ein niedriger, höchstens 15 bis 20 Fuß hoher Baum mit fast vierkantigen, kahlen Aesten und gegenständigen, 5 Zoll langen, halb so breiten, elliptischen, 3= bis 5nervigen Blättern. Die kleinen, lederigen, inwendig gelblichen Blüthen stehen in straußartigen Rispen. Die bläulichbraune, ovale, etwa $1/2$ Zoll lange Beere enthält einen purpurrothen Samen.

Der Bast und die innere, braunrothe, fast papierdünne, angenehm gewürzhaft riechende und schmeckende Rinde liefert den ächten Zimmet, welcher eines der beliebtesten Gewürze und einen sehr wichtigen Handelsartikel bildet.

Eine dritte Art, der Kampferbaum (Laurus camphora), ein etwa 30 Fuß hoher Baum Japan's und China's, liefert durch trockene Destillation seines Holzes den Kampfer, der bekanntlich in der Medizin vielfache Anwendung findet.

2. Verwachsenblättrige (Gamopetalae).

Gehäuftblüthige (Aggregatae).

Die Blüthen sind meist in Köpfchen vereinigt, Kelch und Blumenkrone verwachsenblätterig, 4= bis 5theilig, letztere regelmäßig oder unregelmäßig. Die Zahl der Staubgefäße mit freien Staubbeuteln stimmt in der Regel mit der Zahl der Blumenkronenzipfel überein. Die Frucht ist eine einsamige Schließ= oder Schalfrucht oder eine Kapsel.

Die Karden (Dipsaceae) gehören fast sämmtlich den gemäßigten Gegenden der nördlichen Erdhälfte an. Es sind Kräuter oder Halbsträucher. Die Blüthen bilden ein dichtes Köpfchen, welches von einer reichblätterigen Hülle umgeben ist und einen nackten oder spreublätterigen Fruchtboden hat. Jedes Einzelblüthchen ist von einer eigenen, kelchartigen, mit trockenhäutigem Saume versehenen Hülle umgeben. Der Kelch ist mit seiner Röhre dem Fruchtknoten angewachsen; sein Saum ist ganz oder in borstenartige Zipfel getheilt. Die dem Kelchrande eingefügte Blumenkrone ist röhrig, 4= bis 5spaltig, unregelmäßig, oft 2lippig; die am Rande des Köpfchens stehenden sind oft stärker entwickelt, so daß sie eine Art Strahl bilden. Die 4 Staubgefäße sind frei, mit ungleichlangen Staubfäden. Der unterständige Fruchtknoten ist einfächerig, eineiig; die Frucht bildet ein einsamiges Schlauchfrüchtchen, welches von einer besonderen Hülle umgeben und von dem pappusartigen Kelchrande gekrönt ist.

Die Weberkarde (Dipsacus Fullonum) hat einen mannshohen, aufrechten, stacheligen Stengel, mit eilanzettförmigen, wenigstacheligen, am Grunde breit verwachsenen Blättern. Die röthlichen Blüthen stehen auf einem kegelförmigen Fruchtboden, der mit hakig zurückgebogenen Spreublättchen besetzt ist. Die Pflanze stammt aus Südeuropa, wird aber hie und da in unserem Vaterlande angebaut, weil man mit ihren hakenvollen Köpfchen die Tücher aufkratzt.

Baldrian.

(Fig. 262.)



Die bei uns an Wegen, Gräben und auf Schutt wildwachsende, sonst der vorigen ganz gleiche Art, die gemeine Karde (Dipsacus sylvestris), hat 2 Zoll lange Köpfchen mit geraden Spreublättern und kann deßhalb nicht wie diese verwendet werden.

Baldriane (Valerianeae), den Karden nahe verwandt, sind Pflanzen der gemäßigten Zone, von denen einige kräftige Arzneistoffe enthalten. Die Blüthen stehen in Trugdolden, haben einen oberständigen einfachen Kelch, eine 3= bis 5spaltige Krone, 1 bis 5 Staubgefäße und einen unterständigen Fruchtknoten mit 3 Fächern, von denen 2 fehlschlagen.

Der gebräuchliche Baldrian (Valeriana officinalis) wächst überall in Wäldern und an Bachrändern. Er wird bis 4 Fuß hoch, hat einen aufrechten, gefurchten Stengel, 1 Fuß lange und fast eben so breite, fiederspaltige Blätter mit schmalen Lappen, röthlichweiße, röhrenförmige, 3= bis 5spaltige, in Rispen stehende Blüthen und eine einfächerige, einsamige, glatte Frucht. Die kurze, faserige Wurzel hat einen stark gewürzhaften, aber unangenehmen Geruch, welchen bekanntlich die Katzen so sehr lieben, daß sie erstere aufscharren und sich darauf wälzen. In der Medizin wird sie häufig gegen nervöse Krankheiten angewendet.

Die Rapunzel, Feldbaldrian (Valeriana olitoria) ist ein kleines Kräutchen mit gabeligem Stengel, ganzen lanzettförmigen oder spatelförmigen Blättern und kleinen bläulichweißen Blumen. Die Pflanze ist ziemlich allgemein auf Aeckern und in Weinbergen verbreitet und ihre Wurzelblätter liefern im Frühjahre den bekannten Feldsalat.

Zusammengesetztblüthige (Compositae).

Sie enthalten nur eine einzige Familie.

Die Korbblüther (Synanthereae) bilden die größte Familie der Phanerogamen, indem sie mit ihren über 8000 Arten beinahe den zehnten Theil derselben umfassen. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, gehören aber doch vorzugsweise der gemäßigten Zone an, da sie von den Wendekreisen nach den Polen sowohl, als nach dem Aequator hin an der Zahl abnehmen. Sie sind meist krautartig, seltener holzartig. Die kleinen Blüthen sind in großer Anzahl in ein sogenanntes Blüthenkörbchen, d. h. in einem dicht gedrängten kopfförmigen Blüthenstande vereinigt. Dieser wird gebildet aus dem gemeinschaftlichen, dicken, hie und da fleischigen, scheibenförmigen, gewölbten oder ausgehöhlten Blüthenboden, welcher bald nackt, bald mit spreuigen oder borstenförmigen Deckblättchen bedeckt ist, und aus der ebenfalls aus Deckblättchen gebildeten Hülle, welche Hüllkelch genannt wird. Die Blümchen haben einen einblätterigen, mit dem Fruchtknoten verwachsenen Kelch, eine bald röhrige, trichterige, 5spaltige oder einlippige, zungen= oder bandförmige Blumenkrone, 5 Staubgefäße, deren verwachsene Antheren eine Röhre bildet, durch welche der mit einer 2theiligen Narbe endigende Griffel des einfächerigen, eineiigen Fruchtknotens emporsteigt. Dieselben stehen spiralförmig angeordnet auf dem Fruchtboden und blühen in der Reihe von außen nach innen auf. Bald sind alle Blüthen ein und desselben Köpfchens gleich gestaltet, d. h. trichterig=röhrig, oder zungenförmig, bald wird der innere Raum oder die Scheibe von Röhrenblüthchen, der äußere Saum dagegen von Zungenblüthchen eingenommen, welche den sogenannten Strahl bilden. Die Frucht ist ein dem Fruchtboden aufsitzendes Schließfrüchtchen, dessen Spitze entweder kahl, oder mit Spuren von den Kelchzipfeln gekrönt ist, welche man Fruchtkrone, oder wenn sie aus Haaren besteht, Haarkrone (Pappus) nennt.

Man hat die Kompositen nach den oben berührten Verschiedenheiten in Anordnung der Blüthen in 3 Unterabtheilungen gebracht:

Zungenblüthige, wenn das Köpfchen lauter zungenförmige Blüthchen enthält.

Strahlenblüthige, wenn in der Scheibe Röhrenblüthen, im Strahle zungenförmige Blüthchen stehen, und endlich

Distelköpfige, wenn das Köpfchen aus lauter Röhrenblüthen besteht.

a. Zungenblüthige.

Die gemeine Cichorie (Cichorium intybus) ist eine an Wegen häufige Pflanze mit 2 bis 3 Fuß hohem hin= und hergebogenem Stengel und großen schrotsägig fiederschlitzigen Wurzel= und lanzettlichen Stengelblättern. Die Blüthen stehen in den Achseln, der Hüllkelch ist doppelt, vielblätterig, der Fruchtboden spreuig; die Blumen sind

blau. Die im wilden Zustande dünnholzige, bitter schmeckende Wurzel wird durch die Kultur süß und fleischig und liefert das bekannte Kaffeesurrogat.

Eine der vorigen sehr ähnliche, aus dem Orient stammende Art, die Endivien (Cichorium Endivia), wird in unseren Gärten als Salatpflanze gebaut.

Der Gartensalat (Lactuca sativa) wird schon seit den ältesten Zeiten kultivirt und erscheint in den mannigfaltigsten Spielarten (Schnitt-, Binde-, Kopfsalat). Der Stengel wird 1 bis 4 Fuß hoch, mit doldentraubigen, rispigen Aesten und kahlen, rundlichen, ungetheilten, oder fiederspaltigen Blättern, welche an den Aesten mit herz- oder pfeilförmiger Basis ansitzen. Die blaßgelben Blüthenköpfchen bilden eine 10- bis 12blüthige Schirmtraube; die flachen, geschnäbelten Früchtchen haben einen haarigen Pappus.
Der Milchsaft der Stengel wirkt, ähnlich dem Opium, etwas betäubend.

Noch mehr ist dies der Fall mit dem Safte des Giftlattichs (Lactuca virosa), welcher zur Zeit der Blüthe aus den milchreichen Blättern extrahirt und unter dem Namen Lattichbitter ähnlich wie das Opium verwendet wird. Diese an Zäunen und Mauern wildwachsende Pflanze treibt einen 3 bis 5 Fuß hohen Stengel mit wagerecht stehenden, länglich lanzettförmigen, buchtig fiederspaltigen, auf der Mittelrippe borstigen Blättern. Die aus gleichfalls blaßgelben Blüthchen gebildeten Köpfchen stehen in großen, pyramidenförmigen Rispen.

Der gemeine Löwenzahn, Kuhblume (Taraxacum officinale), findet sich im Frühjahre auf Wiesen und Grasplätzen in solcher Menge, daß oft deren ganze Fläche davon gelb erscheint. Die Wurzelblätter sind grob gezähnt, fiederspaltig; zwischen ihnen erscheint der etwa 1 Fuß hohe, nackte, ganz hohle Schaft. Er trägt nur ein Blüthenköpfchen, dessen gelbe Zungenblüthchen von einem aus schmalen, sich schuppenförmig deckenden Blättchen gebildeten Hüllkelch umschlossen werden. Die langgeschnäbelten Früchtchen sind von einem, bei der Fruchtreife zurückgeschlagenen haarartigen Pappus gekrönt.

Löwenzahn.
(Fig. 263.)



Die spindelförmigen Wurzeln enthalten einen bitterlichen Milchsaft, welcher in der Medizin verwendet wird; die jungen Blätter geben einen bitter schmeckenden, gesunden Salat.

Mehr aber als durch diese Eigenschaften interessirt uns die Pflanze durch die Erinnerung an unsere ersten Kinderjahre, wo wir aus den Stengeln Ketten flochten und „die Lichtlein ausbliesen", so daß die Samen mit ihren langen Federkronen weit davonflogen.

Die aus Südeuropa stammende Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica), mit lanzettförmigen Blättern, von denen die wurzelständigen gestielt, die oberen sitzend sind, und gelben wohlriechenden Blüthen, wird häufig in unseren Gärten kultivirt und liefert in ihren spindelförmigen, fleischigen Wurzeln ein äußerst wohlschmeckendes und gesundes Gemüse.

b. Strahlblüthige.

Die ächte Kamille (Matricaria Chamomilla) ist eine auf Aeckern, überhaupt auf angebautem Boden häufige Arzneipflanze. Ihr etwa 1 bis 2 Fuß hoher, ästiger Stengel hat doppelt fiedertheilige Blätter, deren Abschnitte sehr schmal linienförmig, fast fädlich sind. Der Fruchtboden ist kegelförmig, fast nackt und hohl; die Scheibenblüthen sind gelb, die Strahlblüthen weiß, später zurückgeschlagen. Sie sind stark gewürzhaft, schmecken bitterlich und werden getrocknet häufig in Form von Thee als schweißtreibendes, krampfstillendes Mittel genossen.

Neben der Kamille kommen noch einige andere, derselben im Aeußeren nicht unähnliche Kräuter aus der Gattung Anthemis, namentlich die Acker-Anthemis (Anth. arvensis) vor, welche sich jedoch leicht dadurch unterscheiden lassen, daß sie entweder gar keinen, oder einen unangenehmen Geruch besitzen.

Die weiße Wucherblume, große Gänseblume (Chrysanthemum leucanthemum), eine auf Wiesen und Weiden häufige Pflanze, hat einen 1 bis 2 Fuß hohen, großen, einfachen Stengel; langgestielte, fast spatelförmige, gekerbte oder gezähnte untere, und halbstengelumfassende längliche bis lineallanzettförmige, am Grunde fast fiederspaltige obere Blätter. Die Köpfchen stehen einzeln, haben eine halbkugelige, schuppige Hülle und einen flachen, nackten Fruchtboden. Die Scheibenblüthen sind gelb, die langen Strahlblüthchen weiß.

Die Saatwucherblume (Chrysanthemum segetum), welche sich durch kahle, längliche, unten gezähnte, oben 3spaltig eingeschnittene Blätter und durch goldgelbe Scheiben- und Strahlblüthen vor der vorigen auszeichnet, ist ein namentlich auf sandigem Boden häufiges, sehr schädliches, schwer zu vertilgendes Ackerunkraut.

Das gemeine Gänseblümchen oder Maasliebchen (Bellis perennis) findet sich fast überall auf Wiesen, Weiden und Rasenplätzen und blüht vom Beginne des Frühlings an bis spät in den Herbst. Es hat dicht stehende, verkehrt-eiförmige bis spatelige, schwach gezähnte oder gekerbte Wurzelblätter und einen nur einige Zoll hohen, nackten, einblüthigen Schaft. Die Köpfchen haben eine halbkugelige, aus 2 Reihen gleichlanger Blättchen gebildete Hülle und einen stumpf kegelförmigen nackten Fruchtboden. Die Scheibenblüthchen sind gelb, die Strahlblüthchen weiß, häufig am äußersten Rande rosa. In den Gärten kultivirt man unter dem Namen Tausendschön mehrere Abarten, welche sich durch hellrothe oder purpurfarbene Strahlblüthen auszeichnen und namentlich zur Einfassung der Beete verwendet werden.

Gänseblümchen oder Maasliebchen.

(Fig. 264.)



Die knollige Sonnenblume, Topinambur (Helianthus tuberosus), stammt aus Brasilien und wird bei uns hie und da ihrer Knollen, der sogenannten Erdäpfel, halber kultivirt. Sie wird mannshoch; die unteren Blätter sind herzförmig, die oberen oval und rauh. Die Blüthen bilden aufrechte, etwa 3 Zoll breite Köpfchen, mit einem aus schuppig sich deckenden Blättchen gebildeten Hüllkelch und einem spreuigen, flachgewölbten Fruchtboden, auf dem vierkantige, mit einem schuppigen, abfälligen Pappus versehene Früchtchen stehen.

Die große Sonnenblume (Helianthus annuus), welche gleichfalls aus dem südlichen Amerika (Peru?) stammt und häufig in unseren Gärten gezogen wird, gleicht der vorigen im Ganzen sehr, zeichnet sich aber durch ihre 1 Fuß breiten, nickenden Blüthenköpfchen aus.

Die Georgine oder Dahlie (Georgina variabilis), eine unserer beliebtesten Gartenzierpflanzen, hat ihre Heimath in Mexiko und wurde erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in Europa eingeführt. Der ästige, einjährige Stengel wird 3 bis 5 Fuß hoch und hat zahlreiche herablaufende Blätter, von denen die unteren fast doppelt, die oberen einfach fiederspaltig, die letzten nur 3theilig oder ganz sind. Die Blüthenköpfchen haben 3 bis 4 Zoll im Durchmesser, ihr Hüllkelch ist doppelt, der äußere abstehend, der innere aus 2reihigen, am Grunde verwachsenen Blättchen bestehend, der flache Fruchtboden spreublätterig. Die Scheibenblüthen sind gelb, die Strahlblüthen purpurfarben, oder auch gelb, weiß u. s. f. In unseren Gärten erscheinen die Blüthenköpfchen meist gefüllt, indem die Röhrenblüthchen sich sämmtlich in breite, zungenförmige Blümchen verwandeln, wodurch deren schön gerundete Form hervorgerufen wird. Durch die höchst zahlreichen, schönen, durch die Kultur hervorgerufenen Farbenvarietäten werden die Georginen zu einer der prachtvollsten Herbstzierden unserer Gärten.

Die Gartenaster (Aster chinensis), ist gleichfalls eine vorzugsweise dem Herbste angehörige Zierpflanze, welche ursprünglich aus China stammt. Der borstige Stengel ist ästig und hat ovale Blätter. Die Blüthenköpfchen stehen einzeln auf den Spitzen der Aeste; die Hülle ist schuppig, der Fruchtboden flach und nackt. Die Scheibenblüthen sind gelb, die Strahlblüthen in der Regel blau. Man hat sie indessen in den Gärten in den verschiedensten Abänderungen der Farben, einfach sowohl als gefüllt.

c. Distelköpfige.

Die blaue Kornblume (Centaurea Cyanus), welche überall unter Getreide, hie und da auch in Gärten angebaut vorkömmt, hat einen 2 bis 3 Fuß hohen, ästigen Stengel, dessen untere Blätter gezähnt bis fiederschlitzig, dessen obere ganzrandig, lineallanzettförmig sind. Die Köpfchen haben einen bauchigen, aus schuppig sich deckenden Blättchen bestehenden Hüllkelch und einen borstigen Fruchtboden. Die Blüthchen sind alle röhrig, die der Scheibe violett, die des Strahles etwas vergrößert, dunkelblau.

Die Stachelbistel (Carduus acanthoides), ein überall an Wegen und Rainen häufiges Unkraut, hat 1 bis 4 Fuß hohe dornig geflügelte Stengel und lanzettliche, tief fiederspaltige Blätter, deren Fiedern 3= bis 5spaltig und gezähnt sind und an Lappen und Zähnen in Dornen endigen. Die Köpfchen stehen meist einzeln, aufgerichtet auf krausgeflügelten dornigen Blüthenstielen, haben einen dachigen Hüllkelch, dessen Blättchen in Dornen auslaufen, und purpurrothe Röhrenblüthchen.

An die Disteln, von denen außer der vorgenannten noch mehrere Arten bei uns einheimisch sind, schließt sich die Klette (Arctium lappa) an, deren Blüthenköpfchen sich mittelst der spitzen, zurückgekrümmten Häckchen der Hüllkelchblättchen überall leicht anhängen.

Glockenblüthige (Campanulinae).

Diese Ordnung umfaßt gleichfalls nur eine einzige Familie, deren Kennzeichen die der Ordnung einschließen.

Die Glockenblumen (Campanulaceae) enthalten meist Pflanzen der gemäßigten Zonen, von denen manche ihrer prächtigen Blüthen halber als Zierpflanzen kultivirt werden. Alle sind Kräuter, welche öfter Milchsaft führen. Die regelmäßigen Blüthen stehen entweder einzeln oder bilden ähren= bis traubenförmige Blüthenstände. Der Kelchsaum ist fünftheilig, die Röhre dem Fruchtknoten angewachsen. Die Blumenkrone ist glockig oder röhrig mit 5theiligem Saume. Die Staubgefäße sind entweder der Blumenkrone eingefügt, oder sitzen an dem Fruchtknoten; sie haben gleich lange, am Grunde meist verbreitete Träger und zweifächerige, hie und da in eine Röhre zusammengewachsene Antheren. Der Fruchtknoten ist unterständig, zwei oder mehrfächerig, der Griffel einfach, die Narbe zwei= bis mehrtheilig. Die vielsamige Kapsel springt entweder an der Spitze mit Klappen, oder am Grunde mit Löchern auf.

Die pfirsichblätterige Glockenblume (Campanula persicifolia) ist eine unserer schönsten wildwachsenden Arten, welche namentlich auf lichten Waldstellen häufig ist, aber auch vielfach in den Gärten als schöne Zierpflanze mit einfachen oder gefüllten Blumen kultivirt wird. Ihr Stengel ist meist einfach und aufrecht. Die Wurzelblätter sind länglich verkehrt=eiförmig, gekerbt; die Stengelblätter, lineal lanzettlich, sitzend, entfernt klein gesägt. Die großen, trichterig glockigen, schön blauen, hie und da etwas verblaßten Blumen stehen am Ende der Stengel und in den Blattachseln und erscheinen von Mai bis Juli.

Andere häufig vorkommende Arten sind:

Die Nesselblätterige (Camp. trachelium) mit scharfkantigem Stengel, grob doppelt gesägten, rauhen, langgestielten, herzförmigen Wurzel=, länglichen, sitzenden Stengelblättern und in allseitswendigen Trauben stehenden Blüthen.

Die Natterkopfblätterige, oder große (Camp. cervicaria), mit 2 bis 4 Fuß hohem, stechend steifhaarigem Stengel; mit länglich lanzettlichen, in den kurzen Blattstiel verschmälerten Wurzelblättern; in End= und Seitenknäueln stehen dunkelblaue bis violette Blüthen.

Die Großblumige oder Garten=Glockenblume (Camp. medium) stammt ursprünglich aus Südeuropa, findet sich aber jetzt fast überall in unseren Gärten, an einzelnen Stellen sogar verwildert auf Wiesen. Der 2 Fuß hohe Stengel ist aufrecht, einfach und behaart; die Blätter sind ungestielt, länglich und gekerbt. Die Blüthen stehen in einer pyramidenförmigen Traube oder Rispe und zeichnen sich durch die zwischen den Kelchzipfeln stehenden, die Röhre bedeckenden, zurückgeschlagenen Lappen und die blau, weiß oder röthlich gefärbte, große, aufgeblasene Blumenkrone aus.

Heidenartige (Ericinae).

Kelch und Blumenkrone sind verwachsenblätterig, 4 bis 5theilig, regelmäßig; die Zahl der einer Scheibe eingefügten Staubgefäße beträgt 4 bis 10; die Frucht bildet eine Kapsel, Steinfrucht oder Beere.

Die Heidelbeeren (Vaccineae) bilden strauchartige oder halbstrauchige Pflanzen, welche vorzugsweise in der nördlich gemäßigten Zone heimisch sind und sich in Gebirgswäldern und auf Moorboden in großer Anzahl gesellig lebend finden. Kelch und Blumenkrone, beide oberständig, sind dem Fruchtknoten angewachsen, 4- bis 5theilig; die Staubgefäße sind einer oberständigen Scheibe eingefügt; der Fruchtknoten ist vier- oder mehrfächerig, die Frucht eine Beere.

Die Heidelbeere (Vaccinium myrtillis) wird ein etwa 1 bis 2 Fuß hohes Sträuchlein mit vierkantigen, grünen Aesten und kleinen, ovalen, glatten, leberartigen, gezähnten Blättern. Die Blumen sind kugelförmig, röthlichgrün und stehen einzeln auf etwas überhangenden Stielen. Die Beeren, von der Größe einer Erbse, sind blauschwarz. Die Heidelbeere kommt beinahe in allen Gebirgswaldungen unseres Vaterlandes vor und überzieht, namentlich auf sandigem Boden, oft weite Strecken, so daß die Beeren, welche frisch sowohl als getrocknet eine gesunde, angenehme Speise gewähren, in großen Mengen gesammelt und zu Markte gebracht werden.

Die Preißelbeere (Vaccinium vitis idaea) wird eben so hoch wie die vorige, hat aber stielrunde Stengel und Aeste, sowie verkehrt eirunde, am Rande etwas umgeschlagene, leicht gekerbte, leberartige, immergrüne Blätter. Die glockigen, weißen oder röthlichen Blüthen stehen in einseitigen Endtrauben. Die Beeren sind roth, kleiner wie die vorigen, schmecken säuerlich und werden mit Zucker eingemacht. Der kleine Strauch kommt häufig mit dem vorigen an gleichem Standorte vor; ist aber im Ganzen nicht so häufig.

Die Moosbeere (Vaccinium oxycoccos) hat fadenförmige, kriechende Stengel und Aeste, länglich eirunde, ganzrandige, spitze, immergrüne Blätter, einzeln oder zu 2 bis 3 stehende, lang gestielte, endständige rothe Blüthen und ziemlich große rothe Beeren. Sie findet sich bis hoch in den Norden hinauf auf Moorgrund und Torfboden, wo sie an der Bildung des Torfes nicht wenig theilnimmt.

Die Heiden (Ericaceae) sind immergrüne Sträucher mit häufig nadelförmigen Blättern. Die regelmäßigen Blüthen stehen entweder einzeln oder in verschiedenartigen Blüthenständen vereinigt. Die Blumenkrone ist 4- bis 5zipfelig trichterig oder glockig; die Staubgefäße, mit gespornten oder begrannten Antheren, stehen auf einer unterhalb des mehrfächerigen Fruchtknotens befindlichen Scheibe. Die Frucht ist eine mehrfächerige Beere oder eine mit Klappen aufspringende Kapsel.

Die Glieder dieser Familie gehören meist den gemäßigten Zonen an. In großer Menge finden sie sich namentlich in dem nördlichen Europa, so wie am Vorgebirge der guten Hoffnung, wo sie oft ungeheure Strecken des Bodens überziehen.

Das gemeine Heidekraut (Calluna vulgaris), ein 1 bis 2 Fuß hoher, besenartiger Strauch, hat sehr kleine, lineale, dreiseitige, sitzende, gegenständige, vierzeilig sich deckende Blätter. Die Blüthen stehen in einseitswendigen, einige Zoll langen Aehren und Trauben, sie sind regelmäßig, vierspaltig mit rosenrother, glockiger Blumenkrone und werden von den Bienen, denen sie eine vortreffliche Nahrung gewähren, häufig aufgesucht. Das gemeine Heidekraut überzieht in dem Norden der alten Welt auf sandigem Boden oft ausgedehnte Länderstrecken und verleiht denselben einen höchst eigenthümlichen Vegetationscharakter.

Die Sumpfheide (Erica tetralix) findet sich unter der vorigen im nördlichen Europa ziemlich häufig auf Moorboden. Sie wird nicht ganz so hoch wie diese und hat in 3 bis 4 Reihen stehende, am Rande zurückgerollte, langhaarig bewimperte Blätter. Die fleischrothen oder weißen Blüthen mit krugförmiger, vierzähniger Krone und begrannten Staubgefäßen stehen in Doldenköpfchen und erscheinen nicht selten zweimal des Jahres.

Im Süden Europa's kommt die baumartige Heide (Er. arborea) gesellig lebend vor. Sie wird nicht selten mannshoch und findet sich bei uns hie und da in Anlagen.

Die meisten Heidearten haben ihre Heimath am Cap und zeichnen sich durch ihre Belaubung, sowie durch ihre schöngefärbten, reichlich vorhandenen Blüthen aus, so daß sie sehr beliebte Zierpflanzen unserer Gärten und Zimmer geworden sind.

Die Alpenrose (Rhododendron), von der nur einige kleinere Arten in Europa auf den Hochgebirgen heimisch sind, während die größeren theils aus Amerika, theils aus Mittelasien, namentlich vom Himalaya stammen, gehören zu den schönsten Zierpflanzen, von denen man in den Gärten die mannigfaltigsten Abarten kultivirt. Es sind mehr oder minder baumartige Sträucher mit immergrünen, lederartigen Blättern und herrlich gefärbten, trichterigglockigen, fünfspaltigen Blumen.

Alpenrose.

(Fig. 265.)



Tschudi schildert die Alpenrose also:

„Als Königin der Alpenpflanzen ist längst schon mit vollem Rechte die herrliche Alpenrose bezeichnet worden, die so oft besungene und gefeierte:

Ein Blümchen blüht in Lieblichkeit
Auf hoher Alpen Rücken,
Es weiß der Myrthe dunk'les Kleid
Mit Rosenroth zu schmücken.

„Sie gewährt einen wahrhaft zauberhaften Anblick, wenn ihre Sträucher ganze Felsen oder Rasenpartien mit ihren buchsartigen, saftgrünen Blättern bekleiden, aus denen die zierlich gebildeten, karminroth leuchtenden Glockensträußchen und braunen Knospenzapfen sich so freundlich abheben. Mit welcher Wonne begrüßt der müde, keuchende Wanderer den ersten Alpenrosenstrauch und eilt trotz aller Erschöpfung im Fluge zu dem Felsen empor, von dem die Röschen ihm die lächelnden Grüße der Alpennatur zuwinken; wie oft begleitet sie mit ihrer ewigen Anmuth ihn mitleidig durch grause Felsenlabyrinthe und verkündet ihm Leben und volles Genüge in einer öden Welt von grausenhaften Steintrümmern! Ueberall gleich reizend dekorirt sie tausendfältig das tausendfältig wechselnde Land ihrer Heimath und glüht bald als einzelne Rosenflamme über dem polternden Sturze des Eisbaches, bald überzieht sie die ganze Fläche des Berges, der sich mit seinem Purpurteppiche im Spiegel des Alpsees malt, oder streut ihre Blüthen gesellig in den vielfarbigen Flor der Alpen. Gleich freundlich wie dem Menschen, dem sie oft, wenn er unaufhaltsam dem Abgrunde zugleitet, ihre rettenden Stauden entgegenstreckt, und ihm in bitterkalten Sommertagen willig zum Feuerheerde folgt, bietet sie im harten Winter dem sanften Volke der Alpenhühner ihre zarten Sprossen und Knospen, um es vor dem nagenden Hunger zu schützen. Der Gebirgswanderer findet an diesen lieben Stauden so recht einen Maßstab für die stufenweise Entwickelung der Alpenvegetation. Bei 4000 Fuß ü. M. findet er die braunen Kapseln mit halbangereiftem Samen; bei 5000 Fuß steht die herrliche Pflanze im höchsten Flor; bei 6000 Fuß beginnt der sonnigste Knospenzapfen die erste Blüthe aus der Pyramide zu lösen, und 500 Fuß höher fangen die Knospen erst an sich zu bräunen, ungewiß, ob dieser Sommer ihnen die Entfaltung vergönnen werde. Der Schlag und die Tracht der Alpenrosen ist übrigens in den verschiedenen Gebirgen sehr verschieden; nie haben wir sie üppiger, mit größeren, tiefer gefärbten Glocken und Büscheln gesehen, als in den krystallinischen Gebirgen Graubündens."

Rhododendron.

(Fig. 266.)



Azalie.
(Fig. 267.)



Mit den Alpenrosen nahe verwandt sind die Azaleen (Azalea), welche ihre Belaubung aber im Winter verlieren. Von ihnen kultivirt man die verschiedenen Abarten der im Oriente heimischen pontischen Azaleen (Azalea pontica), welche sich durch ihre wohlriechenden, gelb, roth und weiß gefärbten prächtigen Blüthen im freien Lande der Gärten auszeichnen, während die indischen Azaleen (Azalea indica), sowie deren durch Kreuzung mit Rhododendron hervorgebrachten Hybriden, einen Hauptschmuck unserer Zimmer und Treibhäuser bilden.

Myrsineen (Myrsineae).

Kelch und Blumenkrone sind regelmäßig fünftheilig; die Zahl der Staubgefäße stimmt mit derjenigen der Blumenzipfel überein; die Frucht ist eine Beere, Steinfrucht oder Kapsel.

Die Schlüsselblumen (Primulaceae) haben einzeln oder in Dolden und Trauben stehende, häufig an einem blattlosen Schafte sitzende Blüthen. Der 5-zipfelige Kelch ist frei und bleibend; die Blumenkrone, in der Regel 5-, seltener 4- oder 7-spaltig, trägt in der Röhre die Staubgefäße eingefügt. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel, welche an der Spitze entweder mit Klappen oder deckelartig aufspringt. Die Familie enthält sehr viele schön blühende Pflanzen, von denen namentlich die Aurikeln und Gartenschlüsselblumen sehr beliebte Gartenzierpflanzen sind.

Die große Schlüsselblume (Primula elatior) wächst häufig auf Wiesen, an Bergabhängen und in Wäldern; sie hat einen 5 bis 6 Zoll hohen filzig behaarten Schaft und länglich eirunde, am Rande seicht doppelt gezähnte, runzelige, unterseits ähnlich wie der Schaft behaarte Wurzelblätter. Die Blüthen stehen in einfachen Dolden und haben schwefelgelbe, geruchlose Blumenkronen mit flachem Saume.

Von dieser Art sind durch die Cultur eine Menge von Abarten entstanden, deren Blüthen in unseren Gärten in allen Abstufungen von Weiß, Gelb, Roth und Braun prangen.

Die gebräuchliche Schlüsselblume (Primula officinalis) gleicht im Ganzen der vorigen. Sie zeichnet sich aber durch wohlriechende, kleinere Blumen aus, welche einen vertieften Saum und am Schlunde 5 dunkelgelbe Flecken haben. Die Blumen dienen zu Thee.

Die Aurikel (Primula auricula) ist eine ursprünglich auf den Alpen heimische Art, welche aber schon seit mehr als zwei Jahrhunderten in den Gärten eingeführt ist, und als Zierpflanze einen nicht geringen Rang einnimmt. Der Schaft wird mehrere Zoll hoch und ist gleich den Blättern mehlig bestäubt; letztere sind verkehrt eiförmig, lederartig und glatt, wurzelständig. Die Blüthen stehen in Dolden; die Blume ist wohlriechend, hat einen flachen Saum und ist bei den wildwachsenden gelb, während sie bei den kultivirten in mannigfaltigen, prächtigen Farben wechselt.

Außer den genannten werden in unseren Gärten und Zimmern noch viele aus fremden Ländern eingeführte Arten kultivirt, von denen ich nur die chinesische Schlüsselblume (Primula praenitens) erwähne, welche sich durch schönen Wuchs, durch reichliches Blühen, sowie durch die Schönheit ihrer rosafarbenen Blumen auszeichnet.

Lippenblüthige (Labiatiflorae).

Diese Ordnung zeichnet sich durch die unregelmäßige, meist zweilippige Blumenkrone und durch 4 zweimächtige (zwei längere, zwei kürzere) Staub-

gefäße aus. Fruchtknoten enthalten sie zwei bis vier und die Frucht bildet entweder 4 getrennte Schließfrüchtchen oder eine Kapsel. Sie enthält mehrere Familien, unter denen uns die Lippenblumen, die Rachenblüthler und Verbenen am häufigsten begegnen.

Die Lippenblumen (Labiatae), bilden eine der größten Familien und enthalten etwa 1400 Arten, welche besonders zwischen dem 45. bis 48. Breitengrade der nördlichen Erdhälfte heimisch sind. Die hierhergehörigen Pflanzen sind krautartig oder halbstrauchig und besitzen vierseitige Stengel mit gegenständigen Blättern. Die achselständigen Blüthen stehen in der Regel in gedrängten Trugdolden, welche Halbquirle bilden und sich am oberen Theile des Stengels zu Köpfchen oder Aehren vereinigen. Der Kelch ist frei, bleibend, 5zipfelig, röhrig oder zweilippig. Die Blumenkrone ist zweilippig. Die Staubgefäße, welche meist zu vieren, selten zu zweien erscheinen, sind zweimächtig. Die Frucht besteht aus vier Schließfrüchtchen oder Nüßchen. Die Lippenblumen sind in ihren krautartigen Theilen gewürzhaft, da sie ein ätherisches Oel enthalten, welches sich in besonderen kugeligen Drüsenzellen zwischen den Haaren der Oberfläche absondert.

Aus der großen Zahl der einheimischen und angebauten Arten können wir nur einige wenige aufführen, welche uns auf eine oder die andere Weise näher stehen.

Die wilde Münze (Mentha sylvestris) ist eine an nassen Stellen, an Gräben und Bächen häufige Pflanze, welche einen oft mehrere Fuß hohen ästigen Stengel besitzt. Die Blätter sind sehr kurz gestielt, fast sitzend, ei-lanzettförmig, gezähnt-gesägt, an der Unterseite meist graufilzig. Die Blüthen bilden eine länglich walzige Aehre. Der fünfzähnige Kelch ist schwach gerieft, wird bei der Fruchtreife bauchig und ist oben eingeschnürt. Die Blumenkrone ist trichterig mit fast regelmäßigem vierspaltigem Saume, hellviolett oder lila gefärbt. Diese, sowie alle übrigen Arten, wie die Ackermünze, die Wassermünze 2c. zeichnen sich durch ein eigenthümliches, höchst durchdringendes Arom aus, das sich am reinsten ausgebildet in der Pfeffermünze (Mentha piperita) findet, welche in Süddeutschland wild wächst, in anderen Gegenden aber ihres medizinischen Gebrauches wegen sehr häufig in Gärten kultivirt wird. Sie hat deutlich gestielte, gesägte Blätter und röthliche Blumen.

Der ächte Lavendel (Lavandula vera) ist ein in Südeuropa, namentlich im südlichen Frankreich heimischer, 2 bis 3 Fuß hoher Halbstrauch, der bei uns häufig in Gärten gezogen wird. Die Blätter sind etwa 2 Zoll lang, lineal oder lanzettlich, am Rande zurückgerollt, unterseits graufilzig. Die Blüthen stehen in langgestielten, unterbrochenen Aehren. Der Kelch hat 5 ungleiche, später sich zusammenneigende Zähne, die blaue Blumenkrone ist tellerförmig und schließt die Staubgefäße und den Griffel in ihrer Röhre ein. Die ganze Pflanze hat einen angenehm aromatischen Geruch und man gewinnt in ihrem Vaterlande aus derselben durch Destillation das Lavendelwasser (Eau de lavande), ein geschätztes Parfüm, sowie das Lavendel- oder Spiköl.

Der Majoran (Origanum majorana) hat seine Heimath in dem nördlichen Afrika, ist aber jetzt fast in allen unseren Gärten angebaut und allgemein als Küchenkraut bekannt. Er hat 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohe, ästige Stengel und über zolllange, gestielte, elliptische, ganzrandige, weißfilzige Blätter. Die Blüthen stehen in köpfchenartigen Aehren. Der Kelch ist 5zähnig, röhrig oder einseitig gespalten. Die Blumenkrone trichterig, lippenförmig, weiß.

Der gemeine Dosten (Origanum vulgare), welcher überall häufig an Rainen, Hecken und Waldrändern wächst, hat etwa 2 Fuß hohe Stengel, spitz-eiförmige, ganzrandige Blätter und in rundlichen Aehren stehende rosenrothe Blumen. Er riecht stark und angenehm, schmeckt bitterlich gewürzhaft und gewährt ein kräftiges Heilmittel, namentlich zu Bädern.

Der gemeine Hohlzahn (Galeopsis tetrahit) ist bei uns überall gemein in Gebüschen und auf Feldern. Sein sehr ästiger Stengel wird 2 bis 3 Fuß hoch, ist rückwärts steif behaart und unter den Blättern angeschwollen; die letzteren sind groß, länglich-eiförmig, zugespitzt, sägezähnig. Die Blumenkrone ist zweilippig, mit langer, oben bauchiger Röhre, gewölbter, kurzgespaltener Oberlippe und dreilappiger Unterlippe,

deren beide Seitenlappen hohl sind und zwei zahnartige Erhebungen bilden, wovon die Pflanze den Namen trägt. Sie ist roth oder weiß, mit purpurroth gefleckter Unterlippe.

Der gelblichweiße Hohlzahn (Galeopsis ochroleuca), welcher sich durch große, gelblichweiße Blumen mit schwefelgelb gefleckter Unterlippe auszeichnet, liefert den so-genannten Lieber'schen Thee, welcher als Hausmittel gegen die Auszehrung gebraucht wird.

Die weiße Taubnessel, weißer Bienensaug (Lamium album), ist eine überall an Hecken und Wegen häufige Pflanze, mit $1^1/_2$ bis 2 Fuß hohem, hohlem Stengel und großen, gestielten, spitz-ei- oder herzförmigen, einfach sägezähnigen Blättern. Die Blüthen stehen zu mehreren in Wirteln. Der Kelch ist fünfzähnig, die Krone rachenförmig-zweilippig, groß, gelblich weiß und angenehm riechend. Die Pflanze blüht fast den ganzen Sommer über neben der gefleckten (Lamium maculatum), welche sich von ihr durch mehr herzförmig gestaltete und zuweilen gefleckte Blätter, sowie durch purpurrothe Blüthen unterscheidet.

Das gemeine Bohnenkraut, Pfefferkraut (Satureja hortensis), ist ein süd-europäisches Kraut, welches bei uns in den Gärten gezogen wird. Es hat etwa fuß-hohe, ästige, borstige Stengel und lineal-lanzettförmige, spitze Blätter. Die Blüthen stehen in den Blattwinkeln zu 2 bis 5 auf einem gemeinschaftlichen Stiele, der Kelch ist röhrig-glockig, 10riefig, die Blumenkrone zweilippig, lila. Das ganze Kräutchen riecht und schmeckt sehr gewürzhaft und wird aus diesem Grunde als Küchenkraut benutzt.

Der Feldthymian oder Quendel (Thymus serpillum) ist ein auf Triften, Rainen und sonnigen Waldstellen sehr verbreitetes Halbsträuchlein mit niedergestreckten, wurzelnden Stengeln und linealen oder elliptischen, stumpfen, ganzrandigen, drüsig punktirten Blättern. Die Blüthen stehen in köpfigen oder traubigen Quirlen; der Kelch ist röhrig zweilippig, die Blumenkrone zweilippig, purpurn. Die blühenden Aeste riechen gewürzhaft und werden ähnlich verwandt, wie der Lavendel, indem man das Quendelöl und den Quendel-geist daraus gewinnt. Auch von den Bienen wird das Pflänzchen gesucht.

In unseren Gärten zieht man den Gartenthymian (Thymus vulgaris), ein südeuropäisches Sträuchlein, mit spitzen, linealen, am Rande zurückgerollten, unten filzigen Blättern und weißlich violetten Blüthen, häufig als Gewürzpflanze.

Die Citronen-Melisse, Citronenkraut (Melissa officinalis), ist ebenfalls mehr im Süden Europa's und Deutschlands heimisch, wird aber häufig kultivirt. Der Stengel ist ästig und wird 2 bis 3 Fuß hoch; die unteren Blätter sind fast herzförmig, die oberen oval, gekerbt gesägt. Die Blüthen stehen in halbirten Wirteln. Der Kelch ist fünfstreifig, zweilippig, die Blumenkrone mit gewölbter Oberlippe weiß oder röthlich. Sie riecht citronenartig und schmeckt gewürzhaft bitter. Man gewinnt daraus Melissen-wasser und Melissenöl und die Blätter, welche einen Hauptbestandtheil des früher be-rühmten Karmeliterwassers bildeten, werden zu Thee verwendet, der ähnlich wirkt, wie der aus Pfeffermünzblättern.

Neben der Melisse findet man in unseren Gärten meist auch den Ysop (Hyssopus officinalis) und den Gartensalbei (Salvia officinalis), aus Südeuropa eingeführte Sträucher, deren Blätter und Blüthen ebenfalls offizinell sind.

Der Rosmarin (Rosmarinus officinalis) hat seine Heimath in Südeuropa, auf den Bergen am Mittelmeer und wird häufig, namentlich in Dörfern, wegen des Wohl-geruches seiner Blätter in den Zimmern als Topfpflanze gezogen. Er wird 3 bis 4 Fuß hoch und hat immergrüne, lineale, am Rande zurückgerollte, unten weißfilzige Blätter. Die Blüthen stehen in lockeren Trauben, haben einen zweilippigen Kelch und eine zwei-lippige, rachenförmige, blaßblaue Blumenkrone. In manchen Gegenden darf ein Ros-marinstrauß selten bei Hochzeiten der Landleute fehlen, ebenso werden Zweige desselben bei Begräbnissen getragen. Durch Destillation der Blüthen mit Weingeist erhält man das ungarische Wasser, ein bekanntes Schönheitsmittel; auch in der Medizin werden Blüthen und Blätter gebraucht.

Die Larvenblüthler (Scrophularineae), von denen über 1300 Arten bekannt sind, sind über die ganze Erde verbreitet und enthalten viele Arznei- und Giftgewächse, so wie manche schöne Zierpflanzen.

Es sind meistens Kräuter oder Halbsträucher mit unregelmäßigen, achsel-ständige oder zusammengesetzte Blüthenstände bildenden Blüthen. Die Blumen-krone ist glockig, zweilippig oder rachenförmig mit geschlossenem Schlunde. Die Staubgefäße, von denen in der Regel 4, seltener 2 oder auch 5 vorhanden

sind, sind zweimächtig; die Frucht bildet eine vielsamige, zweifächerige Kapsel, welche sich in der Regel von der Spitze aus mit 2 Klappen öffnet.

Das großblumige Wollkraut, Königskerze (Verbascum Thapsus), kommt überall auf sandigen Feldern und an Wegen vor. Der Stengel ist aufrecht, einfach und mit einem gelbgrauen Haarfilz überzogen. Die herablaufenden Blätter sind unten bis zu 1 Fuß lang, 1/2 Fuß breit, graugrün runzelig, gekerbt, wie der Stengel mit einem gelbgrauen Filze überzogen. Die Blüthen sind kurz gestielt und stehen in walzigen, ährenförmigen, fußlangen Trauben; der Kelch ist fünfspaltig, die Blumenkrone radförmig, mit ungleich fünflappigem Saume, schwefelgelb. Von den in der Fünfzahl entwickelten Staubgefäßen sind die Träger der drei kürzeren weißwollig behaart. Die schleimigen, bitter schmeckenden Blätter, sowie die gleichfalls schleimigen, ein ätherisches Oel enthaltenden Blumen werden in der Arzneikunde gebraucht.

Einige andere Arten, wie Verbascum lychnitis und nigrum, finden sich ebenfalls ziemlich häufig in unserem Vaterlande und unterscheiden sich von der vorhergehenden Art namentlich durch nicht herablaufende Blätter.

Der rothe Fingerhut (Digitalis purpurea) ist eine in lichten Gebirgswäldern oft massenweise vorkommende, scharf narkotische Giftpflanze, aus der indessen sehr kräftig wirkende Heilmittel gewonnen werden. Hie und da wird er auch in den Gärten als Zierpflanze kultivirt. Der Stengel wird 2 bis 4 Fuß hoch und ist weich behaart. Die Blätter, von denen die wurzelständigen nicht selten 1 Fuß lang und halb so breit werden, sind eilanzettförmig, runzelig, gekerbt, unten graufilzig. Die hängenden Blüthen stehen in einseitigen, traubigen Aehren; der Kelch ist ungleich fünftheilig, die Blumenkrone glockig mit schiefem, schwach fünfspaltigem Saume, purpurroth, auf der Innenseite der Unterlippe weiß und dunkelroth fleckig.

Die Blätter riechen gerieben unangenehm, schmecken bitter und scharf und wirken sehr betäubend, vermindern den Pulsschlag auffallend und rufen Zuckungen und endlich den Schlagfluß hervor.

In einigen Gebirgsgegenden trifft man neben der genannten einige gelbblühende Arten, wie den großblumigen (D. grandiflora) und gelben Fingerhut (D. lutea), welche sich durch schöne Blumen und ebenso giftige Eigenschaften wie die des vorigen auszeichnen.

Das große Löwenmaul (Antirrhinum Majus) ist im Süden Europa's, namentlich am Mittelmeer heimisch, findet sich aber auch bei uns hie und da, z. B. am Rheine, verwildert und als beliebte Zierpflanze in den Gärten. Der aufrechte, ästige Stengel wird 1 bis 3 Fuß hoch und ist mit länglich lanzettförmigen, etwa 2 Zoll langen Blättern besetzt. Die Blüthen stehen in dichten Trauben, der Kelch ist fünftheilig, die Blumenkrone rachen-, hinten sack- oder spornförmig, der Schlund durch die blasig aufgetriebene Unterlippe fast geschlossen, purpurroth, manchmal weiß, mit gelb und rothgeflecktem Gaumen.

Wildwachsend findet sich auf Brachäckern nicht selten das Feldlöwenmaul (A. orontium), welches etwa spannhoch wird und gleichfalls purpurfarbene Blumen hat.

Der gemeine Ehrenpreiß, ächter Ehrenpreiß (Veronica officinalis), häufig in sonnigen, trockenen Wäldern und an Bergabhängen, besitzt einen am Grunde niederliegenden, an der Spitze aufstrebenden, rauhhaarigen Stengel und kurzgestielte, verkehrt eirunde oder längliche, gekerbt gesägte, weichhaarige Blätter. Die reichblüthigen Trauben stehen in den Blattwinkeln. Der Kelch ist 4- bis 5theilig, die Blumenkrone radförmig, 4theilig, mit breiterem oberem Zipfel, hellblau. Die getrockneten Blätter werden in der Arzneikunde in Form von Thee verwendet.

Außer den genannten kommen noch mehrere wildwachsende Arten bei uns vor, welche theils die Waldränder, theils die Ufer von Bächen und Teichen schmücken. Mehrere ausländische, unter denen sich einige immergrüne, strauchartige finden, werden als Zierpflanzen kultivirt.

Von den ausländischen Rachenblüthlern, welche als Zierpflanzen geschätzt sind, möge noch die Pantoffelblume (Calceolaria) erwähnt werden, deren Arten sämmtlich in Südamerika, namentlich in Peru, Chili und Quito heimisch und in neuerer Zeit zu Modeblumen geworden sind. Man kennt krautartig mehrjährige und strauchartige Arten, welche sich sämmtlich durch das verschiedenartige Farbenspiel, sowie durch die lange Dauer ihrer Blumen auszeichnen und den Blumengruppen unserer Gärten ebensowohl wie den Zimmern zur hohen Zierde gereichen. Namentlich sind die unter dem Namen der englischen Calceolarien bekannten Varietäten, welche sich durch große, runde, auf dunklem oder hellem Grunde mannigfach getigerten, gestreiften oder marmorirten Blumen auszeichnen, sehr beliebt.

Die Verbenen (Verbenaceae) sind fast über die ganze Erde verbreitete, kraut-, strauch- oder baumartige Pflanzen, mit in reichblüthigen Blüthenständen stehenden röhrigen, 4- bis 5spaltigen, meist zweilippigen Blumen, in der Regel 4 zweimächtigen Staubgefäßen und Beeren oder Steinfrüchten, 1 bis 4 Samen enthaltend. Von den Verbenen werden mehrere als Ziergewächse kultivirt.

Aus der Gattung Verbena, welche sich in den mannigfaltigsten Varietäten in unsern Gärten und Gewächshäusern findet, nenne ich als eine der schönsten Arten nur die Gamanderblättrige, welche aus Buenos-Ayres stammt, einen steif beharrten, niederliegenden, an den Knoten wurzeltreibenden Stengel, kurzstielige, an dem Grunde keilförmig, in den Blattstiel verschmälerte, längliche, spitze, tief gekerbt-gesägte Blätter hat, und sich durch in dolbenförmigen Aehren stehende, prachtvolle, leuchtend scharlachrothe Blüthen auszeichnet.

Röhrenblüthige (Tubiflorae).

Sie enthalten mehrere wichtige Familien und zeichnen sich im Allgemeinen durch den 5theiligen, verwachsenblätterigen Kelch, die röhrige, 5spaltige, verwachsenblätterige Blumenkrone, 5 der Blumenkronenröhre eingefügte Staubgefäße und den mehreiigen Fruchtknoten aus, der sich bei der Fruchtreife in eine Kapsel, Beere, oder in 4 Schließfrüchtchen umbildet.

Die Familie der Rauhblätterigen (Borragineae) enthält meist krautartige, seltener strauchartige Pflanzen, deren Blätter und Stengel rauh behaart sind. Sie zählt etwa 700 Arten, welche meist in den wärmeren Theilen der gemäßigten Zone heimisch sind. Die Blüthen stehen gewöhnlich in einseitswendigen Wickeln; sie haben einen 4- oder 5theiligen, bleibenden Kelch und eine röhrige Blumenkrone mit in der Regel regelmäßig, seltener unregelmäßig 5theiligem Saume. Die 5 Staubgefäße sitzen auf der Blumenkrone, der Fruchtknoten ist 4fächerig, eineiig und die Frucht ist eine 4theilige Spaltfrucht, welche aus 4 Nüßchen besteht.

Der Boretsch (Borrago officinalis) bildet den Repräsentanten der Familie. Er stammt ursprünglich aus Palästina und Südeuropa, ist aber jetzt in unseren Gärten fast vollständig verwilbert. Der krautartige, ästige Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch und ist sehr rauhborstig. Die unteren Blätter, welche nicht selten mehrere Zoll lang werden, sind elliptisch, stumpf, nach der Basis verschmälert, wie der Stengel rauhborstig. Die langgestielten, hängenden Blüthen stehen in 2reihigen Wirteltrauben. Die Blumenkrone ist 5theilig, radförmig, am Schlunde mit ausgerandeten Schuppen geschlossen, hellblau. Das ganze Kraut ist saftig, riecht und schmeckt gurkenartig und wird häufig als Salat gegessen.

Das Sumpfvergißmeinnicht (Myositis palustris), welches neben einigen anderen Arten überall auf Sümpfen und Wiesen, an Bächen und Quellen erscheint, ist eines unserer beliebtesten, allerorten bekannten, wildwachsenden Blümchen. Der wenig ästige, eckige Stengel wird bis fußhoch; die Blätter sind länglich lanzettförmig. Die Blüthen stehen in beinahe doldenartigen Wickeln. Die Blumenkrone ist tellerförmig, schön himmelblau, am Schlunde mit 8, anfangs citronengelben, später rothen Deckklappen. Das Vergißmeinnicht, als Sinnbild der Treue bekannt, wird häufig in Form von Kränzen in Tellern mit Wasser frisch erhalten und zum Frühlingsschmucke unserer Zimmer verwendet.

Das sogenannte Gartenvergißmeinnicht, eine hie und da unter dem Namen Männertreu bekannte, vielverbreitete Zierpflanze, welche sich ebenfalls durch ihre schön hellblauen Blüthen auszeichnet und namentlich zu Einfassungen verwendet wird, gehört nicht zu der Gattung Vergißmeinnicht, sondern ist: Omphalodes verna.

Die großblumige Sonnenwende, Heliotrop (Heliotropum grandiflorum), ist in Peru heimisch, ist sowohl ihrer Blumen, als vorzugsweise ihres höchst lieb-

lichen, vanillenartigen Geruches wegen eine der geschätztesten Zierpflanzen, welche namentlich in unseren Zimmern und Gewächshäusern kultivirt wird und von der eine Menge Varietäten bekannt sind. Der Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch, ist ästig und rauh behaart. Die Blätter sind länglich lanzettförmig, an beiden Enden zugespitzt, runzelig und weich behaart. Die Blüthen stehen in vielen einseitigen, doldenartigen Trauben. Die Blume ist tellerförmig, 5theilig, violettblau. Wahrscheinlich ist diese Art nur eine Varietät von Heliotropum peruvianum, dessen Blüthen von weiß-violetter Farbe zwar etwas kleiner sind, aber einen noch köstlicheren Geruch haben, als die der vorigen.

Die Nachtschatten oder Tollkräuter (Solaneae) bilden eine große Familie, welche vorzugsweise in den Tropen heimisch ist, wo deren Glieder baumartig werden, während die bei uns einheimischen meist krautig bleiben. Sie zeichnen sich sämmtlich durch narkotische und scharf narkotische, giftige Stoffe aus, welchen sie ihre ziemlich übereinstimmenden Eigenschaften verdanken. Die Blüthen stehen entweder einzeln, in Trauben oder Rispen. Der Kelch ist 4- bis 5theilig; die Blumenkrone mit 4- bis 5theiligem Saume. Die 5 Staubgefäße sind frei, seltener untereinander zusammenhängend. Der Fruchtknoten ist 2- bis 4fächerig und die Frucht bildet eine vielsamige Beere oder Kapsel.

Der schwarze Nachtschatten (Solanum nigrum), eine an Wegen und auf Schutthaufen häufige Giftpflanze, hat einen 1 bis 2 Fuß hohen, krautigen, kantigen, aufrechten Stengel und eiförmige, buchtig-gezähnte, oder ausgeschweifte Blätter, welche wie der Stengel von aufrechten, einwärts gekrümmten Haaren flaumig sind. Die Blüthen bilden langgestielte Doldentrauben; der verwachsenblätterige Kelch ist 5spaltig, die Blumenkrone radförmig, mit tief 5spaltigem Saume, weiß; die 5 gelben Staubbeutel sind oben zusammengeneigt; der Fruchtknoten ist 2fächerig, vieleiig. Die Frucht bildet eine 2fächerige, vielsamige, etwa erbsengroße Beere, welche erst grün ist und dann schwarz wird. Genossen bringen die Beeren Betäubung, Krampf und andere gefährliche Wirkungen hervor.

Der bittersüße Nachtschatten (S. Dulcamara) wächst häufig an schattigen, feuchten Stellen und Bachufern. Er hat einen strauchartigen, hin- und hergebogenen, 2 bis 10 Fuß langen, niederliegenden oder an Hecken aufgerichteten Stengel mit unten herzförmigen, oben spießförmigen Blättern. Die Blumen sind radförmig, tief 5spaltig, schön violett; die Frucht ist eiförmig, erst grün, dann roth. Die Pflanze wird in der Arzneikunde gebraucht.

Eine von der Insel Madeira stammende Art, das sogenannte Korallenbäumchen (Sol. Pseudocapsicum), welches sich durch seine runden, schön rothen Beeren auszeichnet, wird häufig als Zierpflanze in Töpfen gezogen.

Die Kartoffel (Solanum tuberosum), diese jetzt fast über die ganze Erde verbreitete, beinahe unentbehrliche Nahrungspflanze, hat ihre Heimath in den Cordilleren von Chili und Peru, wo sie noch gegenwärtig in den Wäldern wild wächst. Auf den Hochplateaus des letzteren Landes bildet sie die Hauptnahrung der Bewohner und wird daselbst noch jetzt, wie schon zu den Zeiten der Incas, mit größter Sorgfalt kultivirt. Nach Europa wurde sie etwa in der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts und zwar, wie es scheint, durch einen Sklavenhändler verpflanzt; gegen Ende jenes Zeitraumes wurde sie durch die Bemühung von Franz Drake in England angebaut. Von da aus gelangte sie allmählig auf den Continent und wird in unserem Vaterlande erst seit den Zeiten nach dem siebenjährigen Kriege allgemein kultivirt, weil man erst nach und nach von dem Vorurtheil abkam, daß sie ungesund sei.

Sie zeichnet sich durch ihre einjährige Wurzel aus, welche je nach der Abart verschieden gefärbte und geformte, mit einer dünnen, leicht ablösbaren Haut umgebene Knollen trägt, die im reifen Zustande durch ihren Stärkemehlgehalt zur Nahrung dienen. Der Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch, ist kantig und krautartig. Die Blätter sind unterbrochen gefiedert und stehen wechselweise. Die Blüthen bilden Doldentrauben und haben eine radförmige, 5winkelige, weiße, violette oder rothe Blumenkrone und 5 oben zusammengeneigte, gelbe Staubfäden. Die Frucht ist eine kugelrunde, grüne, 2fächerige, vielsamige Beere von der Größe einer Kirsche.

Die Kartoffel enthält, wie die übrigen Nachtschatten, einen narkotischen Stoff (Solanin), welcher sich sowohl in den jungen, noch nicht ausgewachsenen Knollen, als

auch und zwar vorzugsweise in den Blättern und Früchten findet. Auch in den im Keller keimenden Knollen entwickelt sich dieser Stoff, weßhalb dieselben ebensowenig zur Nahrung verwendet werden dürfen, wie die nicht reifen.

Die Tollkirsche (Atropa Belladonna) ist eine hie und da in lichten Wäldern und an Waldrändern vorkommende, krautartige Pflanze. Der Stengel wird 3 bis 5 Fuß hoch, ist rund, röthlich und gabelästig. Die Blätter werden bis 1/2 Fuß lang und sind eiförmig, zugespitzt. Die überhängenden Blüthen stehen einzeln in den Blattwinkeln. Der Kelch ist 5theilig, bleibend, die Blumenkrone etwa 1 Zoll lang, 1/2 Zoll breit, glockig, leberbraun, mit dunkleren Adern. Die Frucht bildet eine 2fächerige, etwa kirschgroße, anfangs grüne, später glänzendschwarze, überhängende Beere mit violettrothem Saft.

Tollkirsche.

(Fig. 268.)



Die ganze Pflanze riecht frisch betäubend, und ist in hohem Grade giftig, namentlich aber die Beere, deren Genuß Würgen, Schlafsucht, Raserei und selbst den Tod herbeiführt. Wurzel und Kraut sind dagegen ein sehr wirksames Heilmittel, welches vorzugsweise bei Nervenleiden angewendet wird.

Die Beeren erscheinen im Juli und August und sind namentlich den Kindern gefährlich, welche durch das schöne Aeußere leicht verlockt werden, sie zu essen.

Bilsenkraut.

(Fig. 269.)



Das schwarze Bilsenkraut (Hyosciamus niger) wächst ziemlich häufig auf Schutthaufen, an Wegen, Hecken und Zäunen. Es hat einen 1 bis 2 Fuß hohen, einfachen oder ästigen, haarigen, klebrigen Stengel. Die Blätter stehen abwechselnd, die unteren sind gestielt, die oberen etwas stengelumfassend, eirund, fiederspaltig-buchtig, zottig und klebrig. Die Blüthen erscheinen einzeln in den Blattwinkeln. Der Kelch ist 5zähnig, krugförmig, zottig, netzförmig geadert; die Blumenkrone trichterig, mit etwas schiefem Saume, schwefelgelb, mit feinen dunkelpurpurfarbenen, netzförmigen Adern. Die Frucht ist eine krugförmige, 2fächerige, vielsamige Kapsel, welche sich durch einen abspringenden Deckel öffnet.

Die ganze Pflanze ist höchst giftig, so daß schon ihre Ausdünstung Betäubung und Kopfweh erregt. Der Genuß, namentlich von Wurzel und Samen, erregt Schwindel, Doppeltsehen, fürchterliche Träume, Wahnsinn, Wasserscheu, Schlagfluß und Tod. Der eingedickte Saft wird in der Arzneikunde als ein sehr wirksames Heilmittel gebraucht.

Der gemeine Stechapfel (Datura stramonium) stammt ursprünglich aus Ostindien und kam von da wahrscheinlich durch die Zigeuner nach Europa; er findet sich

Stechapfel.

(Fig. 270.)



indessen jetzt häufig bei uns auf Schutthaufen in der Nähe der Wohnungen. Der Stengel wird 2 bis 5 Fuß hoch und ist sperrig ästig. Die Blätter stehen abwechselnd, sind gestielt, eirund und ungleich buchtig = gezähnt. Die Blüthen stehen einzeln in den Astgabeln und Blattwinkeln. Der Kelch ist röhrig 5zähnig, die Blumenkrone etwa 3 bis 4 Zoll lang, röhrig = trichterig, mit 5zähnigem, gefaltetem Saume. Die Frucht bildet eine 2fächerige, stachelige Kapsel mit schwarzen runzeligen Samen.

Die ganze Pflanze ist sehr giftig und riecht stinkend und betäubend. Die Samen wirken heftig auf das Nervensystem und bringen Lähmungen, Irrsinn und endlich den Tod hervor, gewähren aber auch wie das Kraut in dem darin enthaltenen Daturin ein sehr wirksames Arzneimittel.

Der virginische Tabak (Nicotiana tabacum) hat seine Heimath in dem tropischen Amerika und wurde von da aus über Europa und die übrigen Theile der alten Welt verbreitet. Namentlich soll sich Jean Nicot, französischer Gesandter am portugiesischen Hofe, um die Verbreitung der Pflanze bemüht haben, weßhalb sie auch nach ihm benannt wurde. Der aufrechte, klebrige Stengel wird 3 bis 6 Fuß hoch und ist oben nur wenig verästelt; die Blätter werden über 1 Fuß lang und 3 bis 4 Zoll breit, sind herablaufend, länglich=lanzettförmig, zugespitzt, gleich dem Stengel drüsig=flaumig behaart und in Folge hievon klebrig. Die Blüthen stehen in großen, reichblüthigen Trugdolden. Der Kelch ist röhrig, 5zähnig, die Blumenkrone über 2 Zoll lang, trichterförmig, mit 5theiligem, gefaltetem Saume, rosenroth. Die Frucht ist eine 2= bis 4fächerige, halb 4klappige Kapsel. Der Tabak besitzt, wie die übrigen Glieder, narkotisch = giftige Eigenschaften, über die wir später uns weiter verbreiten werden.

Die Winden (Convolvulaceae) sind kraut= oder strauchartige, meist windende Pflanzen, welche vorzugsweise in den Tropen heimisch sind und sich durch schöne Blüthen auszeichnen, so daß viele derselben als Zierpflanzen kultivirt werden.

Der Kelch ist 5blätterig oder 5theilig, bleibend; die Blumenkrone ist trichterig, mit ganzem oder 5theiligem Saume; die 5 Staubgefäße sind der Blumenkrone eingefügt; der Fruchtknoten ist 2= bis 4fächerig, die Narbe einfach oder 2spaltig. Die Frucht bildet in der Regel eine 1= bis 4fächerige, klappig aufspringende Kapsel, in seltenen Fällen eine Beere.

Die Zaunwinde (Convolvulus sepium) wächst überall häufig an Hecken und Gebüschen der Bachufer. Sie hat einen 8 bis 10 Fuß langen windenden Stengel und gestielte, herzpfeilförmige, ganzrandige Blätter. Die Blüthen stehen einzeln in den Blattwinkeln auf langen Stielen mit 2 am Grunde des Kelches sitzenden, großen, herzförmigen Deckblättern. Die Blumenkrone ist groß, trichterig = glockig, mit eckig = 5lappigem, gefaltetem Saume, rein weiß, wohlriechend. Die 2fächerige Kapsel springt an der Spitze mit 4 Klappen auf und enthält in jedem Fache 2 Samen.

Die Ackerwinde (Convolvulus arvensis), welche sich überall auf bebautem Lande findet, hat nur 1 bis 2 Fuß lange Stengel, spießförmige, kleinere Blätter, in der Mitte des Blüthenstiels stehende Deckblättchen und rosenrothe oder weiße, mit 5 blaßrothen Streifen gezeichnete kleinere Blüthen.

Als Zierpflanzen werden in unseren Gärten namentlich die dreifarbige (C. tricolor) und die weißblühende Winde (C. candicans), sodann einige den Gattungen Calystegia (Bärwinde) und Ipomoea (Trichterwinde) angehörige Arten kultivirt, welche sich sämmtlich durch ihre herrlichen Blumen auszeichnen.

Drehblüthige (Contortae).

Kelch und Blumenkrone sind 5theilig, ersterer bleibend, letztere abfallend, in der Knospe gedreht; die der Blume eingefügten Staubgefäße wechseln mit deren Zipfeln. Die Frucht ist eine Beeren-Steinfrucht oder kapselig oder endlich eine Balgkapsel.

Die Schieflinge (Apocineae) enthalten milchsaftführende Kräuter, von denen die meisten zwischen den Wendekreisen, nur wenige in den gemäßigten Zonen heimisch sind. Kelch und Blumenkrone sind 5theilig, im Blüthenknopfe schief zusammengedreht; die Staubbeutel der auf der Blumenkrone sitzenden Staubgefäße liegen auf der Narbe. Die Frucht ist eine Beere, Steinfrucht oder Kapsel.

Das Immergrün (Vinca minor), ein liebliches Pflänzchen, das als Sinnbild der Freundschaft gilt, wächst bei uns ziemlich häufig in lichten Wäldern und Gebüschen wild und wird in verschiedenen Abarten als Zierpflanze gezogen.

Der Stengel ist $1/2$ bis 1 Fuß lang, kriechend, die etwa $1 1/2$ Zoll langen halb so breiten Blätter sind länglich-lanzettförmig, leberartig, glänzendgrün. Die gestielten Blüthen stehen einzeln, die Blumenkrone ist tellerförmig, 5lappig, mit gefaltetem Schlund und etwas schiefen Zipfeln, hellblau oder weiß.

Der gemeine Oleander (Nerium oleander) ist im Oriente und südlichen Europa heimisch, wo er namentlich an feuchten Orten und Bachufern wächst. Bei uns wird er allgemein als eine der beliebtesten Zierpflanzen in Zimmern und Gewächshäusern kultivirt. Es ist ein schöner, baumartiger Strauch, der 6 bis 12 Fuß hoch wird und 3gabelige Aeste hat. Die Blätter stehen zu dreien und sind bis 4 Zoll lang, schmal lanzettförmig, ganzrandig, leberartig, immergrün. Die Blüthen stehen in einer Schirmtraube. Die schön rosenrothen Blumen sind tellerförmig, mit 5theiligem, etwas schiefzipfeligem Saume und ändern mannigfach ab, indem sie bald verschieden roth, bald weiß, bald einfach, bald gefüllt sind. Der Strauch ist narkotisch und es soll in den heißen Climaten sogar seine Ausdünstung schon schädlich wirken.

Hierher gehört auch der Brechnußbaum (Strychnos nux vomica), ein ostindischer Baum mit 2 bis 3 Zoll starken, kugelförmigen, goldgelben Früchten, deren kreisrunde, platte Samen die sogenannten Krähenaugen sind. Diese enthalten Strychnin, das heftigste, bis jetzt gekannte Pflanzengift, dessen Genuß Starrkrampf und Tod verursacht, welches aber andererseits wieder eines der vorzüglichsten Heilmittel bildet.

Krappe (Rubiacinae).

Diese Ordnung enthält einige für das Leben wichtige Familien, ausgezeichnet durch wirksame Pflanzenbasen oder Farbstoffe.

Die Holdern (Viburneae) sind meist in den gemäßigten Himmelsgegenden heimische Sträucher oder Bäume mit 5zähnigem Kelch, radförmiger, regelmäßig 5spaltiger Blumenkrone, 5zähligen, der Blumenkronenröhre oder dem Schlunde eingefügten Staubgefäßen, 3fächerigem, die 3 Narben tragenden Fruchtknoten und 1- bis 5samiger Beerenfrucht.

Der gemeine Hollunder oder Flieder (Sambucus nigra), ein bekannter, in manchen Gegenden fast in keinem Garten, an keinem Hause fehlender baumartiger Strauch, wird 10 bis 20 Fuß, hie und da selbst 30 Fuß hoch und hat einen matt grauweiß, etwas rissig berindeten Stamm, der oft schon von unten auf beastet ist. Der Hauptäste sind nur wenige, desto zahlreicher aber sind die von diesen ausgehenden Nebenäste und Zweige, von denen sich die äußersten in Bogen nach unten neigen, so daß die Krone eine schöne, schirmförmige Gestalt erhält. Die Blätter sind 3- bis 7zählig gefiedert, mit eiförmigen, lang zugespitzten, dunkelgrünen, am Rande fein gesägten Blättchen. Die Blüthen stehen in flachen Trugdolden und haben eine 5spaltige, radförmige, gelblichweiße Blumenkrone. Die Frucht ist eine 3- bis 5samige, kugelrunde, glänzend-schwarze Beere. Die inneren jüngeren Rindenlagen, sowie die Blätter wirken

Hollunder oder Flieder.

(Fig. 271.)



schädlich. Die Blüthen aber geben den bekannten schweißtreibenden Thee, der namentlich bei Erkältungskrankheiten von heilsamer Wirkung ist, und aus den Beeren kocht man das bekannte Fliedermuß.

Von dem Schneeball (Viburnum opulus), einem in feuchten Wäldern wachsenden, einheimischen Strauche, mit 3- bis 5lappigen Blättern und weißen, in sogenannten gestrahlten Trugdolden stehenden Blüthen wird eine Varietät mit lauter geschlechtlosen Blüthen, die ein schönes, kugelrundes Köpfchen bilden, in unseren Gärten gezogen. Andere, in südlichen Ländern heimische Arten, die sich durch ihre Blättchen auszeichnen, finden sich ebenfalls in Gärten und Zimmern als beliebte Zierpflanzen.

Die Chinabäume (Cinchonaceae) bilden eine fast nur in den Tropenländern heimische Familie, welche in Hinsicht auf ihre heilkräftigen und sonstigen Eigenschaften zu einer der wichtigsten gehört. Kelch und Blumenkrone sind 4-, 8- oder mehrtheilig, letztere oft mit undeutlichem Saume; die Frucht bildet eine ein- bis vielsamige Beere, Kapsel- oder Steinfrucht.

Der echte Kaffeebaum (Coffea arabica) ist in dem östlichen Theile des tropischen Afrika's heimisch, von wo aus seine Kultur zuerst nach Arabien, Ostindien und anderen warmen Ländern Afrika's und Asiens, endlich nach Brasilien und Westindien gelangte. Er wird an 30 bis 40 Fuß hoch und 3 bis 5 Zoll dick, mit brauner rissiger Rinde und zahlreichen, ausgebreiteten Aesten. Die Blätter sind kurz gestielt, etwa 5 Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, spitz eiförmig, wellig, glatt dunkelgrün und glänzend. Die kurzgestielten Blüthen stehen gehäuft in den Blattachseln, haben einen 4- bis 5zähnigen Kelch und eine trichterförmige, 4- bis 5spaltige, etwa zolllange, weiße, wohlriechende Blumenkrone. Die Frucht bildet eine ovale, $\frac{1}{2}$ Zoll lange dunkelkirschrothe, fleischige, innen mit einer pergamentartigen Haut ausgekleidete Beere, welche in jedem Fache je einen Samen, die bekannte Kaffeebohne, bringt, welcher auf der Rückenseite gewölbt, vorne flach und mit einer Mittelfurche versehen ist.

Der echte Fieberrindenbaum (Cinchona officinalis od. condaminea) hat seine Heimath in der peruanischen Provinz Loxa (Loxarinde), wo er in einer Höhe von 6000 Fuß vorkömmt. Es ist ein immergrüner Baum, 18 Fuß hoch und 2 Fuß dick, mit aschgrauer, rissiger Rinde, die einen gelben bittern Milchsaft enthält. Die Blätter sind wellenförmig, länglich, an beiden Enden zugespitzt, glatt, glänzend immergrün und sondern in drüsigen Grübchen, welche sich in den Winkeln der Blattrippen befinden, eine herbe Flüssigkeit aus. Die Blüthen stehen in 3theiligen Rispen; der Kelch ist 5theilig, die Blumenkrone trichterig, mit 5theiligem Saume, wohlriechend. Die Frucht ist eine, von dem Saume des bleibenden Kelches gekrönte, holzige, 2furchige, 2fächerige, vielsamige Kapsel mit geflügelten Samen.

Dieser Baum liefert die beste Chinarinde, welche unter dem Namen China loxa

Kaffeebaum.

(Fig. 272.)



vera in den Handel kommt. Sie bildet dann fußlange, fingerdicke, zusammengerollte Stücke, welche außen grau und mit röthlichen Warzen besetzt, innen zimmetbraun sind. Um die Verbreitung der Fieberrinde erwarben sich die Jesuiten, welche bedeutende Mengen mit nach Europa brachten, dann aber besonders La Condamine, nach welchem die voranstehende Spezies auch häufig benannt wird, große Verdienste. Ihre vorzüglichste Eigenschaft, als spezifisch fieberwidriges Heilmittel zu wirken, verdankt die Chinarinde zweien organischen Basen, dem Chinin und Cinchonin.

Außer von der genannten werden noch von einigen anderen Arten, namentlich von Cinch. lancifolia (welche die Königschina, China regia, liefert), und von Cinch. angustifolia die Rinden in den Handel gebracht.

Von einem Verwandten der vorhergehenden Pflanzen, von der echten Brechwurzel (Cephaelis ipecacuanha), einem brasilianischen Halbstrauche, werden die gänsekieldicken, höckerig geringelten Wurzeln in der Arzneikunde als eines der vorzüglichsten Brechmittel angewendet.

Die Sternkräuter (Stellatae) bilden eine Pflanzenfamilie, deren Glieder vorzugsweise in der gemäßigten Zone ihre Heimath haben. Es sind krautartige Pflanzen mit achselständigen, oder in Köpfchen und Trugdolden stehenden Blüthen, deren Blumenkrone regelmäßig radförmig, trichterig oder röhrig ist, und die mit den 4 bis 6 Zipfeln des Saumes abwechselnden Staubgefäße eingefügt enthält. Der Fruchtknoten ist in der Regel 2knöpfig, 2fächerig, eineiig; die Frucht eine 2knöpfige Schließfrucht.

Der Waldmeister (Asperula odorata) ist ein in schattigen Wäldern häufiges, bekanntes Pflänzchen, das man frisch zur Bereitung des Mai- oder Kräuterweines benutzt. Der Stengel wird $1/2$ bis 1 Fuß hoch und ist 4kantig; die Blätter stehen unten zu 6, oben zu 8 in Quirlen, sind lanzettlich und am Rande scharf borstig. Die Blüthen bilden wiederholt 3theilige Doldentrauben und haben eine wohlriechende, weiße, trichterförmige Blumenkrone mit ausgebreitetem Saume. Das ganze Kraut riecht frisch und getrocknet höchst angenehm, was von einem Pflanzenstoffe, dem sogenannten Comarin, herrührt, der sich auch in dem Ruchgras und in den bekannten, zum Parfümiren des Schnupftabaks benutzten Tongabohnen findet.

Der Krapp oder die Färberröthe (Rubia tinctorum) ist eine im Süden unseres Erdtheiles heimische, in manchen Gegenden Deutschlands im Großen angebaute Farbepflanze. Der einjährige, 2 bis 3 Fuß hohe Stengel ist eckig und stachelhaarig; die Blätter stehen zu 4 bis 6 beisammen und sind lanzettlich, etwa 2 Zoll lang. Die Blüthen stehen in den Blattachseln, die Blume ist ausgebreitet glockig, 4- bis 5spaltig, gelblichgrün. Die Frucht bildet eine 1- bis 2samige, anfangs rothe, dann schwarze Beere. Der kriechende, ausdauernde Wurzelstock liefert die sogenannte Krapp- oder Färberwurzel, aus der man eine schöne und dauerhafte rothe Farbe gewinnt. Interessant ist die Eigenschaft, daß die Pflanze nach längerem Genusse die Knochen, den Harn und die Milch der Kühe, für welche die Blätter ein vortreffliches Futter sind, roth färbt.

Ligustern (Ligustrinae).

Der Kelch ist 5theilig. Die Blumenkrone regelmäßig 5spaltig oder 5blätterig, mit 2 Staubgefäßen. Die Frucht ist eine Steinfrucht, Beere oder Kapsel.

Die Familie der Oelbaumartigen (Oleineae) besteht meist aus baumartigen Gewächsen, welche vorzugsweise in den wärmeren Gegenden der

gemäßigten Zone heimisch sind. Die Blüthen stehen in reichblüthigen Blüthenständen; die Blumenkrone ist regelmäßig, 4spaltig oder 4theilig; die 2 Staubgefäße sitzen entweder auf der letzteren oder auf dem Blüthenboden. Die Frucht ist eine saftige Beere oder Steinfrucht.

Der gemeine oder spanische Flieder (Syringa vulgaris) soll aus Persien stammen und wurde zuerst aus Kleinasien nach unserem Vaterlande gebracht, wo er einen der häufigsten und schönsten Ziersträucher bildet, der nicht selten zu einem kleinen Baume erwächst, indem der Stamm 6 bis 20 Fuß hoch wird. Die Blätter sind gestielt, herzförmig, zugespitzt, ganzrandig, glatt, dunkelgrün. Die Blüthen stehen in etwa $1/2$ Fuß langen Endsträußen; die Blumenkrone ist trichterig, mit 4spaltigem Saume, blau, röthlich oder weiß, sehr wohlriechend.

Neben der genannten Art kultivirt man in Gärten, Zimmern und Gewächshäusern, denen sie zum schönsten Schmucke gereichen, noch den chinesischen (S. chinensis), ungarischen (S. Josikaea) und persischen Flieder (S. persica), welche sich sämmtlich durch sehr große, oft fußlange Blüthensträuße und herrlich duftende, blaurothe oder weiße Blumen auszeichnen.

Der gemeine Oelbaum, Olivenbaum (Olea europaea), wurde aus seiner Heimath Palästina zuerst nach Griechenland und dann nach Italien, dem übrigen Südeuropa und Nordafrika verpflanzt, wo er jetzt fast verwildert ist und in ganzen Wäldern erscheint. Der Baum wird 20 bis 40 Fuß hoch und hat viele Aehnlichkeit mit unseren Weiden; der Stamm ist mit einer grauen, sehr rissigen Rinde bekleidet und hat braune, knorrige, hin- und hergebogene Aeste. Die Blätter sind 2 Zoll lang, $1/2$ Zoll breit, lanzettförmig, mit umgerolltem Rande, oben graugrün, unten silberfarben beschuppt, immergrün. Die Blüthentrauben sind achselständig; der Kelch ist klein, 4zähnig, die Blumenkrone 4spaltig, radförmig, fast glockig, klein, weiß. Die Frucht ist länglich, zugespitzt, etwa $1/2$ Zoll lang, anfangs dunkelgrün, später bräunlichviolett, mit grünlichweißem Fleisch, welches bitter schmeckt. Der Baum ist durch seine Früchte eine wahre Wohlthat und eine Quelle des Wohlstandes für alle Länder, in denen er kultivirt wird, indem die sogenannten Oliven unreif eingemacht ein vortreffliches Nahrungsmittel für die Bewohner gewähren, und das aus den reifen ausgepreßte, sogenannte Baum- oder Olivenöl einen bedeutenden Ausfuhrartikel bildet.

Esche.

(Fig. 273.)



Einen Verwandten dieser Ausländer finden wir in unserer Waldesche (Fraxinus excelsior), welche als der Baum Ygdrasil in dem Mythenkreise der Ureinwohner des europäischen Nordens eine so bedeutende Rolle spielt und den Mittelpunkt ihrer Götterwelt bildet. Diese, die Asen, schufen aus Esche und Erle das erste Menschenpaar, und es hat die erstere ihren mythischen Namen noch bewahrt, indem sie in manchen Gegenden Asche (Asisch, von den Asen stammend) heißt.

Von dem Süden Europa's an findet sie sich beinahe über

den ganzen Erdtheil bis etwa zum 60. Grad nördlicher Breite einzeln oder in Vermischung mit anderen Laubholzarten. Sie liebt am meisten einen feuchten Standort an Flüssen, in Thälern und Ebenen; steigt indessen mit der Rothbuche und dem Ahorn in die Gebirge, jedoch nicht bis zu gleicher Höhe wie diese.

In den ersten Jahren entwickelt sie ein sehr schnelles Wachsthum, so daß sie schon in 70 bis 80 Jahren zu einem Baume von 100 Fuß Höhe und 2 bis 3 Fuß Dicke wird.

In ihrem Stamme hat sie Aehnlichkeit mit der Eiche; doch ist dessen Rinde in der ersten Hälfte ihrer Lebenszeit glatt, grau gefärbt, und wird erst mit höherem Alter rissig. Im Schlusse erwachsen nimmt derselbe bei senkrechtem Wuchse eine ziemlich walzenförmige Gestalt an. Die anfänglich pyramidenförmige Krone nähert sich später mehr der Kugelform, indem dann die unteren Aeste unter fast rechten Winkeln vom Stamme ausstrahlen. Die Blätter sind ungleichpaarig gefiedert und bestehen aus 7 bis 13 kurz gestielten, $2^1/_2$ bis 3 Zoll langen, länglichen oder lanzettförmigen, oben zugespitzten, an der Spitze großgesägten, am Grunde ganzrandigen, glatten, oben dunkelgrünen, unten etwas matter und heller gefärbten Blättchen. Sie brechen erst spät aus und fallen schon nach dem ersten Froste im Oktober ab. Die Blüthen erscheinen vor Ausbruch des Laubes, Ende April's oder Anfang Mai's, in Trauben oder Rispen; sie sind gewöhnlich kelch- und blumenkronenlos und haben 2 Staubgefäße mit purpurrothen Staubbeuteln. Die zungenförmige Flügelfrucht wird im Oktober bräunlich und reif und fliegt im Dezember oder gegen Frühjahr ab.

Der gemeine Jasmin (Jasminum officinale) gehört zur Familie der Jasmine (Jasmineae), welche den vorigen nahe verwandt ist und meist tropische Bäume und Sträucher enthält. Er ist ursprünglich in Ostindien heimisch, ist aber jetzt in dem Süden Europa's verwildert und findet sich bei uns häufig in Gärten und Zimmern als Zierstrauch. Der Stamm wird 3 bis 5 Fuß hoch und hat viele biegsame, niederhängende Aeste und Zweige. Die Blätter sind gegenständig, fieberig zerschnitten, mit 7 bis 9 Fiederblättchen, welche etwa 1 Zoll lang und lanzettförmig sind. Die Blüthen stehen in Trugdolden; die Blumenkrone ist tellerförmig, mit 5- bis 8spaltigem Saume, weiß und sehr wohlriechend. Man gewinnt daraus das Jasminöl.

Mehrere andere Arten, welche sich gleichfalls durch ihre wohlriechenden Blumen auszeichnen, werden gleichfalls in Gärten und Töpfen kultivirt. Der bei uns häufig unter dem Namen Jasmin gezogene Zierstrauch gehört einer andern Familie an.

3. Getrenntblättrige (Dialypetalae).

Vielfrüchtige (Polycarpicae).

Sie enthalten mehrere Familien, welche sich durch einen freien, 3- bis 6blättrigen Kelch, eine zwei- bis vielblättrige Blumenkrone, zahlreiche, wie der Kelch und die Blumenkrone unterständige Staubgefäße, und zahlreiche Fruchtknoten auszeichnen.

Die Ranunkeln oder Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) bilden Kräuter oder windende Sträucher, gehören vorzugsweise der gemäßigten Zone an und zeichnen sich durch sehr übereinstimmende Eigenschaften der Familienglieder aus, welche sämmtlich einen scharfen, flüchtigen Stoff enthalten und daher meist zu den narkotisch-scharfen Giftpflanzen gehören. Die Blüthen stehen entweder einzeln oder in traubigen und rispigen Blüthenständen. Der Kelch ist 3- bis 6blättrig, die Blumenkrone drei- bis vielblättrig, bodenständig. Staubgefäße und Fruchtknoten sind in unbestimmter Anzahl vorhanden. Die Frucht ist entweder eine Schließfrucht, eine ein- bis mehrsamige Beere, oder eine in der Bauchnaht aufspringende Kapsel. Man hat die Familie wieder in mehrere Unterfamilien gebracht, worauf bei den einzelnen Repräsentanten hingewiesen werden wird.

Die gemeine Waldrebe (Clematis vitalba [Clamatideen]), ist in den Ebenen und niedrigern Gebirgsgegenden überall häufig in Gebüschen und an Zäunen. Die Stengel

sind kaum fingerdick und laufen mit ihren zahlreichen, schlanken und zähen Aesten 10 bis 20 Fuß weit an Hecken und Zäunen hin, indem sie sich überall mit ihren windenden Blattstielen festhalten. Die Blätter sind 2paarig gefiedert, die Blättchen eiförmig bis herzlanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, grob gesägt, oder etwas gelappt. Die Blüthen stehen in 3theiligen Afterdolden, in den Blattachseln, der Kelch ist blumenblattartig 4- bis 5blättrig, lederig, weißfilzig; die Blumenkrone fehlt. Die Schließfrucht ist weichhaarig, mit einem gekrümmten, langen, weißzottigen Schweife. Die ganze Pflanze ist scharf und blasenziehend.

Einige südeuropäische und außereuropäische Arten, wie die Glockenblüthige (Cl. campaniflora) und Blaue (Cl. viticella), mit großen, blauen Blumen, dann die Azurblaue (Cl. patens) aus China, mit herrlichen, 6 Zoll breiten, blauen Blumen, und andere, werden in Gärten und Gewächshäusern als herrliche Schlingpflanzen kultivirt.

Das Busch-Windröschen, Hain-Anemone, weiße Osterblume (Anemone nemorosa [Anemoneen]), eine unserer ersten Frühlingsblumen, findet sich durch unser ganzes Vaterland häufig in Hainen, lichten Wäldern und Waldwiesen. Aus dem federkieldicken Wurzelstocke kommen die 6 bis 8 Zoll hohen runden, etwas behaarten Blüthenschäfte, sowie die gestielten 3zähligen Blätter mit ganz kurz gestielten Blättchen, von denen das mittlere breit lanzettförmig dreispaltig, eingeschnitten gesägt, die seitlichen 2spaltig, gleichfalls eingeschnitten gesägt sind. Am Ende des Schaftes über den 3 Hüllblättchen stehen die nickenden Blüthen, deren blumenartiger Kelch 6- bis 8blättrig, rein weiß, häufig außen rosenroth ist.

Noch früher als die vorhergehende blüht die gemeine Küchenschelle oder Osterblume (Anemone pulsatilla), welche sich auf sonnigen Bergen und Hügeln des südlichen und westlichen Deutschlands häufig findet. Die Schäfte, welche entweder einzeln oder zu mehreren beisammen stehen, werden bis 1 Fuß hoch, sind rund und dicht mit weißen, weichen Haaren bedeckt. Die Wurzelblätter erscheinen etwas später wie die Blüthen; sie sind scheidig gestielt, in der Jugend zottig, fiederspaltig, mit vieltheiligen Abschnitten, deren Lappen lineal sind. Die 3 am Ende des Schaftes stehenden Blätter sind scheidenartig verwachsen, fingerig, vieltheilig, mit linealen Lappen. Die Blüthe ist kurz gestielt, aufrecht, die 6 blumenblattartigen, außen zottigen, lanzettlichen Kelchblätter bilden eine glockige Blume, welche schön violett, später mehr bläulich gefärbt erscheint.

Beide Arten gehören zu den scharfnarkotischen Pflanzen, werden aber in der Heilkunde verwendet.

Der scharfe Hahnenfuß, Schmalz- oder Butterblume (Ranunculus acris. Ranunculaceen), ist die gemeinste der 30 Hahnenfußarten, welche unser Vaterland zählt, und findet sich überall auf Wiesen der Ebenen und Gebirgsländer. Der Stengel, welcher in den höheren Gebirgen nur etwa fingerlang, sonst 2 bis 3 Fuß hoch wird, ist aufrecht, bald verästelt, bald einfach, kahl oder angedrückt weichhaarig. Die unteren Blätter sind unten scheidig gestielt, handförmig getheilt, die oberen 3theilig, mit 3spaltigen mittleren und 2spaltigen Seitenlappen, welche tief gezähnt und angedrückt behaart, häufig schwärzlich oder weißlich gefleckt sind. Die Blüthen sind langgestielt. Die Kelch-Hüllblätter sind eiförmig, gelbgrün, weichhaarig, fast zottig, die Blumenblätter rundlich-keilförmig, glänzend goldgelb, am Grunde blasser und mit einer breiten Deckschuppe am Nagel. Die Pflanze ist, wie die übrigen Arten, ein ätzend-scharfes Giftgewächs.

Der Wasserhahnenfuß (Ranunculus aquatilis) findet sich häufig auf langsam fließenden oder stehenden Gewässern. Er hat schwimmende, auf dem Boden oder am Ufer wurzelnde Stengel. Die untergetauchten Blätter sind haarförmig getheilt, die schwimmenden 3- bis 5lappig oder vieltheilig. Die Blume ist größer als der Kelch, die Blumenblätter sind verkehrt-eiförmig, weiß, in der Mitte gelb, mit Gruben am Grunde.

Die Dotterblume, Kuhblume (Caltha palustris, Helleboreen), ist im Mai ein wahrer Schmuck feuchter Wiesengründe und findet sich fast überall auf diesen, sowie an Gräben und Bachufern. Der Stengel wird $1/2$ bis $1\,1/2$ Fuß hoch und ist aufsteigend, stumpfkantig, röhrig, am oberen Theile wenig verästelt. Die scheidig und lang gestielten Blätter stehen abwechselnd, sind nierenförmig, gekerbt, glänzend und lebhaft grün. Die Blüthen stehen einzeln am Ende von Stengel und Aesten. Der blumenartige Kelch besteht aus 5 verkehrt eirunden, glänzend goldgelben Blättern; die Blumenkrone fehlt. Staubgefäße sind in großer Anzahl, Fruchtknoten mit sitzenden Narben 5 bis 10 vor-

handen und die Frucht bildet eine Balgkapsel. Auch die Kuhblume ist, namentlich gegen das Ende ihrer Vegetationsperiode, giftig.

Die schwarze Nießwurz, Weihnachtsrose (Helleborus niger), ist auf den Alpen und den süddeutschen Gebirgen heimisch und wird hie und da in den Gärten kultivirt. Ihr Stengel wird 5 bis 10 Zoll hoch und ist blattlos-schaftartig, nur mit 2 oder 3 eirunden Deckblättchen. Die Blätter kommen aus dem Wurzelstock, sind gestielt, 7- bis 9theilig, fußförmig, mit lanzettlichen, gegen die Spitze gezähnten, lederartigen, dunkelgrünen Lappen. Die Blüthen stehen zu 1 oder 2 an der Spitze des Schaftes. Der Kelch ist 5blätterig, bleibend, blumenartig, weiß, außen roth angelaufen. Die Blüthenblätter röhrig, 2lippig. Die Blüthezeit fällt in den Winter, woher der Name Weihnachtsrose. Die fingerlange, außen schwarze, innen weiße Wurzel riecht unangenehm und schmeckt bitter und scharf. Ihr Genuß bewirkt heftiges Erbrechen und selbst den Tod und das daraus bereitete Pulver erregt heftiges Nießen.

Der Gartenrittersporn (Delphinium ajacis) stammt aus Südeuropa, wird aber bei uns häufig in den Gärten kultivirt und erscheint daselbst in den verschiedensten Abänderungen, bald mit einfachen, bald mit gefüllten Blumen, in rothen, blauen oder weißen Farben. Der 1 bis 3 Fuß hohe Stengel ist steif-aufrecht und sperrig verästelt. Die Blätter sind mehrfach fiedertheilig mit schmalen Fiedertheilchen. Die Blüthen stehen in sehr verlängerten dichtblüthigen Trauben. Der Kelch ist blumenartig, 5blätterig, sein oberes Blatt gespornt; die 4 Blätter der Blumenkrone sind untereinander verwachsen, die beiden oberen gespornt. In der Regel sind die Blüthen blau, ändern aber, wie erwähnt, mannigfach ab.

Der wahre Eisenhut, blaue Sturmhut (Aconitum napellus), ist in den höheren Gebirgsgegenden Mitteleuropa's, namentlich in den Alpen, heimisch, wo er sich besonders in der Nähe der Sennhütten ansiedelt, wird aber häufig als Gartenzierpflanze gezogen und ändert dann mannigfach in der Farbe der Blüthen ab. Der Stengel ist aufrecht, ziemlich einfach und wird nicht selten 4 bis 5 Fuß hoch. Die Blätter sind handförmig getheilt, mit fiederspaltigen Lappen, glänzend dunkelgrün. Die Blüthen stehen in langen, ährenförmigen Trauben oft bis zu 100 und mehr. Der Kelch ist blumenartig, blau gefärbt und besteht aus 5 Blättern, wovon das obere helmartig ist. Von den 5 langgenagelten Blumenblättern sind die beiden oberen sackförmig und gespornt, die übrigen klein und verkümmert, blau. Die Frucht besteht aus 3 bis 5 Balgkapseln. Die Pflanze ist sehr narkotisch, scharf giftig und daher höchst gefährlich. Ihr Genuß erregt Erbrechen, Kälte, Schwindel, Wuthanfälle und häufig den Tod. Ja sogar der von den Bienen aus den Honigbehältern der Blumen gesammelte Honig soll schädlich wirken. In der Heilkunde dient das Aconitin als ein höchst wirksames Mittel.

Die gemeine Gichtrose, Pfingstrose (Paeonia officinalis), gehört zur Familie der Päoniaceen oder Gichtrosen. Sie hat ihre Heimath in dem Süden Europa's, wird aber schon seit lange in unseren Gärten als eine der schönsten und beliebtesten Zierpflanzen kultivirt, wo sie sich durch eine große Anzahl schöner Abarten auszeichnet, indem die gefüllten Blumen in weißen, dunkelrothen oder rosenrothen Farben auftreten. Der krautartige Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch, nicht verästelt, sehr blattreich; die Blätter sind doppelt 3zählig, oder 3zählig-doppelt-fiedertheilig, mit breit-lanzettförmigen Lappen, etwas glänzend, dunkelgrün, unten weißlichgrün. Die Blüthen stehen einzeln und sind etwa faustgroß. Der Kelch ist 5blätterig, bleibend. Die Blumenkrone 5- bis 10blätterig, dunkelroth, geruchlos. Die Früchte bilden lederartige Balgkapseln mit ovalen, fast erbsengroßen, glänzend schwarzen Samen. Die Wurzel ist narkotisch und macht gepulvert einen Hauptbestandtheil des ehemals gegen die Epilepsie gebrauchten sogenannten markgrafischen Pulvers aus. Die Samen werden auf Faden gereiht, hie und da von den Landleuten als sympathetisches Mittel zur Beförderung des Zahnens der Kinder gebraucht.

Die baumartige (Paeonia arborea oder Moutan) ist ein 3 bis 4 Fuß hoher Strauch, der aus China stammt und seiner herrlichen, 6 bis 8 Zoll breiten, weiß, rosa, dunkelroth oder lila gefärbten Blumen halber in den Gärten und Gewächshäusern kultivirt wird.

Wasserrosen (Hydropeltideae).

Der Kelch ist 3- bis 6blätterig, die Blumenkrone 3- bis vielblätterig, regelmäßig wie die zahlreichen Staubgefäße unterständig. Die Frucht bildet

entweder eine vielfächerige, vielsamige Beere, oder sie besteht aus mehreren einsamigen Früchtchen.

Die Seerosen (Nymphaeaceae) enthalten eine Reihe von Gewächsen, welche mit ihren großen, auf der Wasserfläche schwimmenden Blättern und Blüthen einen Schmuck der süßen Gewässer fast aller Erdtheile bilden. Der Kelch ist 4- bis 6blätterig, die zahlreichen Blumenblätter stehen in Spiralen und gehen allmählig in die Staubgefäße über, welche meist in großer Anzahl vorhanden sind. Der Fruchtknoten ist vielfächerig, mit in eine strahlige Scheibe verwachsener Narbe. Die Frucht bildet eine vielfächerige, beerenartige Kapsel.

Die weiße See- oder Teichrose (Nymphaea alba) findet sich hie und da häufig auf Teichen und in langsam fließenden Gewässern, denen sie nächst der gelben Teichrose (Nuphar luteum) zur großen Zierde gereicht. Der Stengel wird je nach der Tiefe des Wassers mehrere Fuß lang. Die Blätter sind langgestielt, herz-nierenförmig, groß, ganzrandig, schwimmend. Der Kelch ist 4- bis 5blätterig; die vielblätterig große Blume ist schneeweiß, geruchlos, erhebt sich des Morgens beim Oeffnen über das Wasser, schließt sich des Abends und senkt sich bis zur Oberfläche.

Die ägyptische (Nymphaea lotus) ist die bekannte Lotosblume der Alten, bei denen sie ein Sinnbild des Ueberflusses war. Sie schmückt nächst der blauen (N. coerulea) mit glänzend weißen, am Ende himmelblauen Blumenblättern noch heute während der Ueberschwemmungszeit die Niederungen Unterägyptens.

Die königliche Victoria (Victoria regia), von R. Schomburgk in Guiana entdeckt, seit 1848 in England und 2 Jahre später auch auf dem Continente eingeführt, ist eine der prachtvollsten Wasserpflanzen, welche in ihrem Vaterlande die stillen Buchten des Berbice- und Amazonenstromes auf weite Strecken bedeckt. Die Blätter haben etwa 10 Fuß lange, mit Stacheln besetzte Stiele und sind fast kreisrund, 6 bis 7 Fuß im Durchmesser haltend, schildförmig, flach, mit einem 2 bis 3 Zoll hohen, nach oben gerichteten, sehr zierlich netzartig genervten, dunkelpurpurrothen Rande, der sich namentlich zur Blüthezeit ausbildet. Unterseits sind sie schmutzig-röthlich und haben starke, regelmäßig vertheilte, überall stachliche Rippen und Nerven. Die Blüthen stehen einzeln auf kurzen, bestachelten Stielen, haben 10 bis 12 Zoll im Durchmesser und ragen 8 bis 10 Zoll über das Wasser. Sie öffnen sich am Nachmittage des ersten Tages nur zum Theil, indem sie einen höchst angenehmen Geruch verbreiten; die Blumenblätter haben dann eine sehr zarte weiße Farbe. Den nächsten Morgen schließen sie sich wieder, öffnen sich aber am selben Nachmittage vollständig, indem die äußeren, weißen Blumenblätter einen röthlichen Anflug bekommen und die schmäleren inneren sehr schön purpurroth gezeichnet erscheinen. Das Innere der Blume ist mit staubfädenähnlichen, purpur und gelb gefärbten, wachsartigen, beim vollständigen Oeffnen nach außen zurückgeschlagenen Blättchen und mit zahlreichen Staubfäden angefüllt. Am Morgen des dritten Tages schließt sie sich wieder und sinkt dann allmählig ins Wasser hinab.

In ihrem Vaterlande benutzt man die stärkemehlhaltigen Samen zu allerlei Backwerk. Um die Victoria in unseren größeren Gärten zu erziehen, wo sie schon einigemal zur Blüthe gelangt ist, erbaut man für sie eigene, 20 bis 30 Fuß breite Bassins, deren Wasser künstlich bis auf 18 oder 20° Reaumur erwärmt wird.

Mohnblüthige (Rhoeadeae).

Die Gewächse dieser Ordnung haben einen 2blättrigen, meist hinfälligen Kelch, eine unterständige Blumenkrone und Staubgefäße, und einen aus 2 oder mehreren Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten mit vieleiigen Fächern und wandständigen, auf den Fruchtklappen der Frucht oder zwischen den Rändern der letzteren stehende Samenträger.

Die Kreuzblüther oder Schotengewächse (Cruciferae) enthalten gegen 1200, meist Europa angehörende Gewächse, die fast sämmtlich in den krautartigen Theilen scharfe Stoffe und ätherische Oele, in den Samen aber fette Oele enthalten und von denen eine große Zahl zu unseren beliebtesten Zierpflanzen gehören. Kelch und Blumenkrone haben 4 übers Kreuz gestellte

Blätter, woher der erste Name. Von den 6 Staubgefäßen sind die 4 den Kelchblättern gegenüberstehenden länger, als die beiden anderen. Der Fruchtknoten wird aus 2 Blättern gebildet; die Narbe ist meist sitzend, 2lappig. Die Frucht bildet eine Schote oder ein Schötchen, deren Samen in jedem Fache in 1 oder 2 Reihen sitzen.

Die Sommerlevkoje (Matthiola annua) hat ihre Heimath in Südeuropa, ist aber schon seit lange eine unserer beliebtesten Zierpflanzen für Garten und Zimmer, welche sich sowohl durch die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Farbe, als auch den Wohlgeruch ihrer Blumen auszeichnet. Der Stengel ist krautartig und wird 1/2 bis 1 1/2 Fuß hoch; die Blätter sind lanzettförmig, am Rande gezähnelt, blaugrün, bestäubt, ändern aber durch die Kultur vielfach in Farbe, Behaarung u. s. w. ab. Die Blüthen stehen in Trauben und erscheinen in mannigfachen Abänderungen der Farben: weiß, blau, roth, braun und grau, einfach oder gefüllt.

Nach den Blättern unterscheidet man die gewöhnlichen von den Lackblatt-Levkojen mit glatter dunkelgrüner Belaubung. Ferner hat man englische mit niedrigem Stengel und dichten Blüthentrauben (Zwerg-, Pyramiden-, großblumige Levkojen), halbenglische mit höheren Stengeln und minder dichten Trauben, endlich deutsche von noch höherem Wuchs und lichten Trauben, welche Stengel und Blüthenstiele durchblicken lassen. Von allen werden die englischen am meisten geschätzt.

Die Winterlevkoje (Matthiola incana) hat mit der vorigen gleiche Heimath und wird beinahe eben so häufig kultivirt, obgleich sie nicht so viele Abänderungen zeigt, wie diese, welche sie indeß an Wohlgeruch übertreffen soll. Der Stengel ist staudenartig ästig und wird 1 1/2 bis 4 Fuß hoch; die Blätter sind lanzettlich, ganzrandig oder fast ausgeschweift-gezähnt, weißgrau bestäubt. Blüthen in Trauben, meist weiß oder roth, doch auch in anderen Farben. Man unterscheidet nach dem Wuchse Busch-Levkojen mit niedrigerem, buschigem Stengel, und Stock- oder Baum-Levkojen mit 3 bis 4 Fuß hohem, nacktem Stengel und meist weißen oder rothen Blumen.

Die Herbstlevkojen sind Hybriden zwischen Sommer- und Winterlevkojen.

Der Goldlack (Cheiranthus cheiri), eine schon bei den Römern, welche Kränze daraus wanden, in hohem Ansehen stehende Zierpflanze, findet sich in Südeuropa, in einigen Gegenden auch bei uns wildwachsend, wird aber überall in Gärten und Töpfen gezogen und fehlt in manchen Landstrichen unseres Vaterlandes fast in keinem Bauernhause. Der Stengel ist holzig, hat 4eckige Aeste und wird 2 bis 3 Fuß hoch. Die Blätter sind lanzettförmig, glatt dunkelgrün, und die in Trauben stehenden Blüthen zeichnen sich durch schöne, höchst wohlriechende, goldgelbe, braune, violette, mehr einfarbige, oder geflammte, einfache, halb oder ganz gefüllte Blumen aus. Auch hier unterscheidet man nach dem Wuchse zwischen Stangen- und Busch-Goldlack, von denen namentlich der letztere mehrere schöne gefülltblühende Varietäten aufzuweisen hat.

Die Brunnenkresse (Nasturtium officinalis) wächst fast überall in hellem Wasser, namentlich an den Rändern von Quellen und Bächen. Der Stengel ist verästelt, kahl, hohl, etwa 1/2 bis 1 Fuß lang; die unteren Blätter sind 3zählig, die oberen unpaarig gefiedert mit rundlichen Fiederblättchen. Die Blüthen sind weiß. Die Frucht bildet eine 1/2 Zoll lange rundliche oder etwas zusammengedrückte Schote. Kraut und Blätter schmecken scharf bitter und werden als Salat gegessen.

Das Wiesenschaumkraut (Cardamine pratensis) ist eine unserer verbreitetsten Wiesenpflanzen, welche neben der Dotterblume im Anfange des Frühlings den Hauptschmuck der Wiesen ausmacht. Es hat einen etwa fußhohen, stielrunden, kahlen oder etwas behaarten Stengel. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, mit bei den Wurzelblättern rundlichen, bei den Stengelblättern linealen, ganzrandigen Blättchen. Die Blüthen stehen in lockeren Trauben und sind lilla oder weiß gefärbt. Die Schote ist schmal. Die Pflanze ist in der Regel an einzelnen Stellen mit Schaum — dem sogenannten Kuckucksspeichel — bedeckt, worunter die Larve der Schaumcicade lebt.

Die gemeine Nachtviole (Hesperis matronalis), eine beliebte Zierpflanze in Gärten und Zimmern, die sich aber auch hie und da wild findet, hat einfache, 2 bis 3 Fuß hohe, harzige Stengel und lanzettförmige, am Rande etwas gezähnelte Blätter. Die Blüthen stehen in großen Trauben und variiren in prächtigen, schneeweißen und rothen, gefüllten, wohlriechenden Blumen.

Der Gartenkohl, Gemüsekohl (Brassica oleracea), welcher in Griechenland und an den Küsten des Mittelmeeres wild wächst, wurde schon bei den Griechen und

Römern gebaut und erscheint jetzt in den mannigfachsten Varietäten, zu denen wir unsere meisten Krautsorten zählen. Der ästige Stengel wird 3 bis 4 Fuß hoch; die unteren Blätter sind gestielt, groß, fleischig, glatt, bereift, ausgeschweift oder leierförmig, die oberen mit herzförmiger Basis sitzend, länglich. Die Blüthen stehen in vor der Blüthe schon verlängerten, lockeren Trauben, haben einen geschlossenen Kelch und sind gelblichweiß gefärbt. Die Schoten sind walzenförmig mit einer einzigen Rippe. Man unterscheidet hauptsächlich folgende Abarten, welche durch die Kultur hervorgerufen werden, und in ihren Blättern oder Blüthen, als Gemüse, Salat, Sauerkohl u. s. w. eine gute Speise geben.

Der Winter-, Blätter- oder Braunkohl mit offenen Blättern.

Der Kopfkohl (Wirsing, weißer Kohl, Rothkraut) mit zu sogenannten Häuptern geschlossenen Blättern.

Die Kohlrabi mit offenen Blättern und knollig verdicktem, fleischigem Stengel.

Der Blumenkohl mit fleischig gewordenem Blüthenstande.

Der Rübenkohl (Brassica rapa) hat in Stengel und Blattbildung Aehnlichkeit mit dem vorigen und unterscheidet sich nur in sofern hievon, als die unteren Blätter borstig weich, grasgrün, die oberen glatt und meergrün sind. Die Blüthentrauben verlängern sich erst während des Blühens; die Kelchblätter stehen zuletzt wagerecht ab; die Blume ist goldgelb. Nach der Bildung der Wurzel unterscheidet man:

Winter- und Sommerrübsen mit dünner, spindelförmiger Wurzel und

die weiße Rübe mit dicker, rübenförmiger, fleischiger Wurzel (Teltower Rübe, weiße, gelbe, rothe Rübe, Tellerrübe u. s. f.).

Der Kohlraps (Brassica napus) hat anfangs fein behaarte, später kahl werdende, meergrüne Wurzelblätter und schon während des Aufblühens verlängerte Blüthentrauben, einen halbgeöffneten Kelch und citronengelbe Blumen. Man kultivirt von dieser Art den Sommer- und Winterraps mit spindelförmiger Wurzel des Samens wegen, aus welchem man das fette Oel gewinnt; dann die Steckrübe oder Bodenkohlrabi mit verdickter, rübenförmiger, fleischiger Wurzel.

Aus dem Samen des schwarzen Kohles oder schwarzen Senfes (Brassica nigra) bereitet man den Senf, der mit Essig zubereitet in den Handel kommt und als ein die Verdauung beförderndes Gewürz zu den Speisen genossen wird. Zu gleichem Zwecke dienen auch die Samen des weißen Senfes (Sinapis alba).

Die Gartenkresse (Lepidium sativum) wächst im Oriente und Aegypten wild unter dem Getreide, wird aber ihrer Blätter wegen, die man zum Salat benutzt, häufig in unseren Gärten kultivirt. Der 1 bis 1½ Fuß hohe Stengel ist kahl, graugrün bereift; die Wurzelblätter sind gestielt, fiedertheilig oder gelappt, die Stengelblätter ganz, lineal und sitzend. Die Blüthen sind klein, weiß, die Schötchen fast kreisrund zusammengedrückt, in der Mitte etwas geflügelt, mit kleinen Samen, die befeuchtet eine klebende Schleimhülle erhalten und in 3 bis 4 Tagen schon keimen, so daß man die Kresse häufig benutzt, um sich im Winter in den Zimmern eine grünende Fläche zu verschaffen; man säet sie zu dem Ende auf ausgebreitetes Löschpapier, was man beständig feucht erhält. Die Kresse war schon den Alten als Nasturtium bekannt, und heute noch ist Kraut und Samen officinell.

Der Gartenrettig (Raphanus sativum) stammt aus Asien und zwar aus China und Japan, wird aber schon seit den ältesten Zeiten in Gärten und Feldern angebaut, und finden sich daselbst in mancherlei Spielarten. Die Wurzel ist dünn und zähe (Oelrettig), oder dick, fleischig, rübenförmig, länglich oder fast kugelförmig, weiß, roth, violett oder schwärzlich (Radieschen, Gartenrettig). Der Stengel wird 2 bis 4 Fuß hoch, ist ästig und borstig; die Blätter sind lang, leierförmig oder fiedertheilig, rauh, die Blumen weiß oder lilla. Die Frucht ist eine walzige, aufgedunsene, lang zugespitzte, fast gar nicht eingeschnürte gliederhülsige Schote. Der Rettig enthält scharfe Stoffe und ist gebräuchlich; die von der Rinde befreite Wurzel wird gegessen.

Der Waid (Isatis tinctoria) ist eine in Süd- und Mitteleuropa heimische Pflanze, welche einen schönen blauen Farbstoff liefert und deßhalb hie und da im Großen angebaut wird. Er hat einen 3 bis 4 Fuß hohen, sperrig-ästigen Stengel mit langen gekerbten wurzel- und pfeilförmigen Stengelblättern, gelbe, in vielblüthigen Rispen stehende Blumen und hängende Schötchen.

Die Mohne (Papaveraceae) sind vorzugsweise in der nördlich gemäßigten Zone heimische Pflanzen, welche meist einen narkotisch-scharfen

Milchsaft enthalten. Der Kelch ist 2blättrig, hinfällig, die Blumenkrone 4blättrig, die Staubgefäße sind zahlreich entwickelt und die Frucht bildet eine Kapsel, welche sich bei den einzelnen Gattungen in verschiedener Weise öffnet.

Der Gartenmohn (Papaver somniferum) hat seine Heimath im Oriente, wird aber fast überall, namentlich als gefüllte Zierpflanze, in den Gärten gezogen, hie und da wohl auch im Großen angebaut, um aus seinem ölreichen Samen das sogenannte Mohnöl zu gewinnen. Der Stengel wird 3 bis 5 Fuß hoch, aufrecht, meist ganz einfach und ist blau bereift; die unteren Blätter sind lang, einfach, nach dem Grunde zu verschmälert, buchtig, die oberen umfassen mit herzförmigem Grunde den Stengel und sind ungleich gezähnt. Die vor dem Aufblühen überhängenden, während des Blühens aufrecht stehenden, lang gestielten Blüthen sind 3 bis 4 Zoll breit. Die Blumenblätter sind groß, hinfällig, rundlich, am Grunde verschmälert, in der Regel rosenroth, mit einem dunkelvioletten Fleck am Grunde, wechseln aber in der Stärke der Farbe mannigfach bis zu weiß. Die Frucht ist eine von der bleibenden flachen Narbe gekrönte, fast kugeliche Kapsel, welche unter der Narbe, zwischen den unvollständigen Scheidewänden, mit so vielen Löchern aufspringt, als die Narbe Strahlen hat. Aus den halbreifen Samenkapseln gewinnt man im Oriente den in ihnen enthaltenen Milchsaft, welcher, an der Luft eingedickt, das bekannte Opium liefert, welches in dem folgenden Abschnitte eine nähere Besprechung finden wird.

Auf bebauten Feldern und zwischen der Saat wächst der Klatschmohn (Papaver rhoeas), welcher steifhaarige Stengel und fiedertheilige Blätter hat und sich durch seine scharlachrothen Blumen auszeichnet, die in der Arzneikunde und zum Färben verschiedener Eßwaaren und Getränke Anwendung finden.

Die wohlriechende Reseda (Reseda odorata) gehört zur Familie der Resedaceae; sie ist eine in Nordafrika heimische, schon lange bekannte und beliebte Zierpflanze, welche namentlich des herrlichen Wohlgeruchs ihrer Blüthen halber gezogen wird. Sie treibt mehrere bis gegen 1 Fuß hohe, schwanke, sehr ästige Stengel mit niedergebogenen Zweigen und lanzettliche, 2- bis 3lappige Blätter. Die Blüthen stehen in reichen Endtrauben; der Kelch ist 4- bis 6blätterig, die Blumenkrone gleichfalls, mit zerschlitzten blaßgelben Blättern, sehr wohlriechend. Die Frucht ist eine einfächerige, vielsamige, oben offene Kapsel.

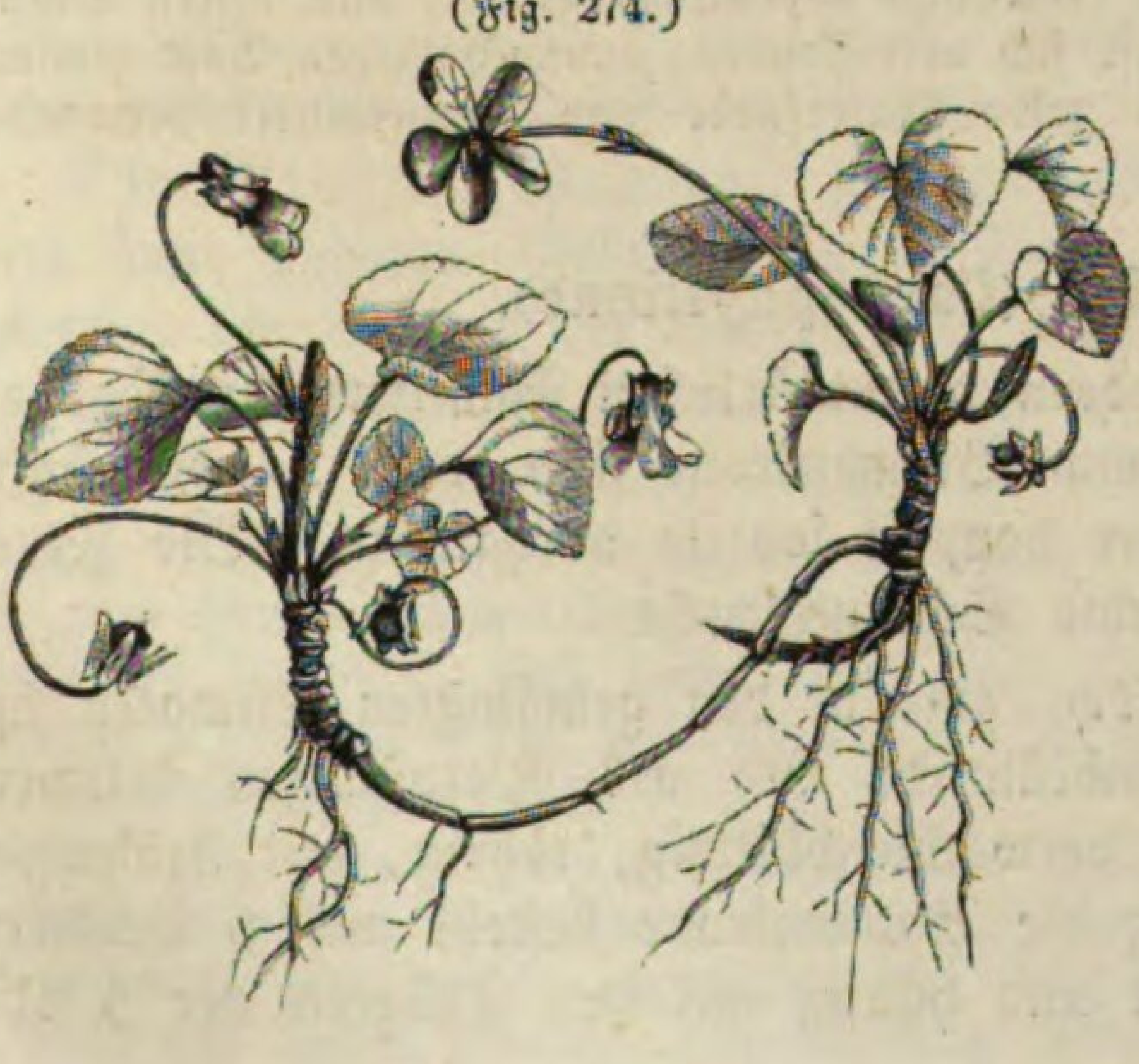
Cistblüthige (Cistiflorae).

Kelch und Blumenkrone sind 5gliedrig, wie die 5 Staubgefäße, unterständig. Die Frucht ist eine Kapsel, seltener eine Beere.

Die Familie der Veilchengewächse (Violaceae) gehört in ihren krautartigen Repräsentanten, den eigentlichen Veilchen, meist der gemäßigten Zone an. Die unregelmäßigen Blüthen stehen in den Blattachseln. Der Kelch ist 5blättrig, bleibend, von den 5 ungleichen Blumenblättern ist eines meist gespornt, die 5 Staubgefäße sind manchmal mit den Staubbeuteln zusammengewachsen. Die Frucht ist eine 1fächerige, 3klappige Kapsel.

Veilchen.

(Fig. 274.)



Das wohlriechende Veilchen (Viola odorata) wächst überall an grasigen Rainen und in lichten Gebüschen wild, wird aber auch seiner angenehm duftenden Blumen halber kultivirt und ändert dann mit röthlicher oder weißer Farbe ab. Ein Stengel fehlt ihm, dagegen hat es einen Wurzelstock mit langen wurzelnden Ausläufern. Die Blätter, welche sämmtlich aus dem Wurzelstock entspringen, sind langgestielt, breit, herzförmig, gekerbt und haben häutige Nebenblätter. Die Blüthen sind gestielt und stehen einzeln in den Blattachseln; der Kelch ist ungleich 5blättrig, mit am Grunde

rückwärts verlängerten Blättchen. Von den dunkelvioletten Blumenblättern sind 4 unter sich gleichgroß, das fünfte ist größer und gespornt; die Staubbeutel der 5 Staubgefäße sind zusammengeneigt und liegen fest aneinander; die Frucht bildet eine 1fächerige, 3klappige Kapsel. Das herrliche Blümchen, welches eine Hauptzierde des beginnenden Frühlings ist, gilt als Symbol des inneren Werthes, der Demuth und Anspruchslosigkeit.

Das Hundsveilchen (Viola canina), welches sich gleichfalls überall in Gebüschen findet, unterscheidet sich von dem vorhergehenden leicht durch den Mangel der Ausläufer, sowie die hellfarbigeren und geruchlosen Blüthen.

Das dreifarbige Veilchen, Stiefmütterchen, Je länger, je lieber (Viola tricolor), wächst fast überall auf Aeckern wild. Es hat einen deutlich entwickelten, aufrechten bis 1/2' hohen Stengel, eiförmige, zu unterst etwas herzförmige, grob gekerbte Blätter mit fiederspaltigen Nebenblättern. Die Blume ist klein und unansehnlich hellblau, lila oder weiß mit nur geringer Färbung.

Ist auch dieses wildwachsende Pflänzchen schon recht zierlich, so sind die in den Gärten kultivirten Varietäten doch um vieles schöner, namentlich aber die unter dem Namen großblüthiges Stiefmütterchen bekannte, die mit ihren durch mannigfaltiges Farbenspiel, sammtartigen Glanz, Zeichnung und Größe ausgezeichneten Blumen einen prachtvollen Anblick gewährt und zu einem unentbehrlichen Schmuck unserer Blumenbeete geworden ist.

Guttigewächse (Guttiferae).

Sie haben einen 2- bis 8theiligen Kelch, eine 4- bis 5blättrige Blumenkrone, zahlreiche unterständige, getrennte oder verwachsene Staubgefäße und Kapselbeeren oder Steinfrüchte.

Die zu den Johanniskräutern (Hypericineae) gehörenden Gewächse sind zum Theil der gemäßigten, zum Theil der heißen Zone eigen. Kelch und Blumenkrone sind 4- bis 5blättrig. Die zahlreichen Staubgefäße am Grunde in 3 bis 5 Bündel zusammengewachsen. Die Frucht ist eine 3- bis 5fächerige, an den Scheidewänden aufspringende Kapsel oder eine reichsamige Beere.

Das gemeine Johanniskraut (Johannisblut) (Hypericum perforatum) wächst häufig an Wegen, sonnigen Rainen und im lichten Gebüsch. Der 1/2 bis 3 Fuß hohe Stengel ist zweikantig, aufrecht, glatt, verästelt; die Blätter sind gegenständig ungestielt, länglich eirund, ganzrandig, durchscheinend punktirt. Die Blüthen stehen in Dolbentrauben; die Blume ist dottergelb wie die Blätter punktirt; die Staubfäden sind in drei Bündel verwachsen, und die Frucht bildet eine 3fächerige, 3klappige, an der Spitze aufspringende Kapsel. Das Kraut ist officinell.

Außer der genannten zählt unser Vaterland noch mindestens 10 Arten. Einige ausländische Arten werden als Zierpflanzen kultivirt.

Nahe verwandt mit der vorigen Familie ist die der Gummibäume (Garcinieae), zu welcher der ceylonische Gummibaum (Garcinia ceylanica) gehört, aus dessen Stamm man durch Einschnitte einen an der Luft sich verdickenden, gummiharzigen Saft gewinnt, der das im Handel vorkommende, als gelbe Malerfarbe und Arzneimittel verwendete Gummigutt bildet.

Nelkengewächse (Caryophyllinae).

Dieselben enthalten unter andern die natürlichen Familien der Nelken, Mieren und Melden. Kelch und Blumenkrone sind frei, 2- bis 5gliederig; Staubgefäße sind 4, 5 oder doppelt soviele vorhanden. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel oder eine Schlauchfrucht.

Die Nelken (Sileneae) bilden eine in den gemäßigten Klimaten heimische Familie, welche viele schönblühende und als Zierpflanzen kultivirte Gewächse umfaßt. Der Kelch ist verwachsenblättrig, röhrig, mit 5zähnigem oder 5spaltigem Saume, bleibend; die Blumenkrone besteht aus 5 Blättern, welche unterständig, lang benagelt und häufig mit den Trägern der 5 oder

10 Staubgefäße zu einer Röhre verwachsen sind. Die Frucht ist meist eine vielsamige, mit 4, 6 oder 10 Zähnen aufspringende Kapsel.

Die Gartennelke (Dianthus caryophyllus) stammt aus Südeuropa, wird aber allerorten in Gärten und Töpfen kultivirt. Der aufrechte, knotig gegliederte, seegrüne Stengel erhebt sich aus einem rasenbildenden Wurzelstock; die Blätter sind linienförmig, kahl, ähnlich wie der Stengel gefärbt; die Blüthen stehen einzeln am Ende von Stengel und Aesten, sind groß und wohlriechend, mit gekerbten, ungebarteten Kronenblättern. Die Nelke ist eine unserer verbreitetsten und beliebtesten Zierpflanze, welche schon seit Jahrhunderten in Gärten und Zimmern gezogen wird, sehr zur Abänderung geneigt und gerade deßhalb sehr geschätzt ist. Man hat einzelne Sammlungen von mehreren Hunderten, ja Tausenden der verschiedenen Varietäten, die man je nach Bau, Färbung und Zeichnung der Blüthen in verschiedene Klassen gebracht hat. So unterscheidet man z. B. nach dem Bau gewöhnliche, Ranunkel-, Rosen-, Kugel- und Pyramidennelken; nach der Farbe: einfarbige (in Weiß, sowie verschiedene Abstufungen von Gelb, Roth, Violett und Braun), gezeichnete (punktirte, getuschte, gestrichte, gebänderte, geflammte u. s. f.). Außer den voranstehenden kultivirt man noch mehrere andere in- und ausländische Arten, wie die Bartnelke (D. barbatus), Federnelke (D. plumarino), Chinesische Nelke (D. chinensis), Japanische Nelke (D. japanicus) u. s. f., welche sich durch schön gefärbte und zum Theil höchst wohlriechende Blumen auszeichnen. Mehrere wildwachsende Arten, worunter namentlich die Karthäusernelke (D. carthusianorum), die Pfingstnelke (D. caesius) und die Büschelnelke (D. armeria) zu nennen sind, schmücken im Sommer und Herbst mit ihren leuchtend rothen Blüthen sonnige Raine, Bergwiesen, Hügel und lichte Waldstellen.

Die Kuckucksblume (Lychnis flos cuculi) ist eine bekannte Wiesenblume, welche vom Mai bis zum Juli unsere Wiesen schmückt, und von der einige Abarten in Gärten und Töpfen kultivirt werden. Der Stengel ist reich behaart, beinahe einfach und wird 2 bis 3 Fuß hoch; die Blätter sind schmal lanzettförmig, glatt. Die Blüthen stehen büschelweise am Ende des Stengels; der Kelch ist röhrig, fünfzähnig, die 5 Blumenblätter sind bis über die Mitte vierspaltig mit fingerig ausgespreizten Zipfeln, fleischroth. Die häufig an den Stengeln sich findende, speichelartige Masse (Kuckuksspeichel) entsteht auf gleiche Weise, wie bei dem Wiesenschaumkraut.

Eine beliebte Topf- und Gartenzierpflanze ist die scharlachrothe Lichtnelke, brennende Liebe, Jerusalemsblume (L. chalcedonica), welche aus Kleinasien zu uns verpflanzt wurde, und sich durch ihre großen, gefüllten, scharlachrothen Blumen auszeichnet, die auch in Weiß und Fleischroth abändern.

Die Gartensilene, Morgenröschen (Silene armeria), wächst im Süden unseres Vaterlandes wild, wird aber häufig als Zierpflanze kultivirt. Der $1/2$ bis $1 1/2$ Fuß hohe Stengel ist aufrecht nach oben verästelt, kahl, unter den Gelenken klebrig; die Blätter sind eilanzettförmig, glatt, graulich grün. Die Blüthen stehen in endständigen, büscheligen Trugdolden; die Blumenblätter sind ungetheilt, ausgerandet, rosenroth.

Hierher gehört auch die Kornrade (Agrostemma githago), ein unter der Saat häufiges, lästiges Unkraut mit purpurnen, ziemlich großen Blüthen und kohlschwarzen Samen, welche der Gesundheit nachtheilig sind, wenn sie dem Getreide beigemischt mit zu Brot verbacken werden; dann das Seifenkraut (Saponaria officinalis), dessen Wurzel einen seifenartigen Schaum hervorbringt, wenn man sie mit Wasser reibt.

Die Mieren (Alsineae), gehören meist der nördlichen Erdhälfte, zum Theil den höheren Gebirgen an. Kelch und Blumenkrone sind 4- bis 5blättrig, die Blätter der letztern sehr kurz benagelt, im Grunde des Kelches befestigt; die Zahl der Staubgefäße ist meist doppelt so groß, als die der Blumenblätter. Die Frucht bildet eine vielsamige Kapsel.

Der Ackerspergel (Spergula arvensis) findet sich hie und da wildwachsend, wird aber häufig, namentlich auf sandigem Boden als Futterpflanze angebaut; der Stengel ist $1/2$ bis 2 Fuß hoch, ästig, die Blätter stehen in Quirlen, sind lineal-pfriemlich, unterseits rinnig, mit verwachsenen Nebenblättern versehen. Kelch und Blumenkrone 5blättrig, letztere weiß.

Die Sternmieren- (Stellaria) und Hornkrautarten (Cerastium) finden sich fast überall an sonnigen Hügeln und Rainen, an Bach- und Teichrändern, auf Aeckern und Wiesen, wo sie zum Theil sehr lästige Unkräuter bilden. Dieselben blühen alle weiß und haben 2spaltige oder 2theilige Blumenblätter.

Die Melden (Chenepodiaceae) kommen zum Theil in der Nähe der Seeküsten und Salzquellen, zum Theil in der Nähe der menschlichen Wohnungen als Schutt- und Unkrautpflanzen über die ganze Erde verbreitet, namentlich aber in der nördlich gemäßigten Zone der alten Welt vor. Die unscheinbaren Blüthen bilden in der Regel dicht gedrängte Blüthenstände. Die Blume besteht aus einer kelchartigen 8blättrigen Hülle (weßhalb man die Pflanze auch oft zu den Perigonblüthigen stellt), in der gleichviel Staubgefäße stehen. Die Frucht bildet ein Schlauchfrüchtchen, welches bei der Reife meist von der vergrößerten, fleischig gewordenen Hülle eingeschlossen wird.

Der Mangold (Beta vulgaris) wächst an den Küsten des Mittelmeeres wild, und wird bei uns in verschiedenen Abarten auf Feldern und in Gärten kultivirt. Der Stengel ist 3 bis 5 Fuß hoch, aufrecht, ruthenästig, eckig, röthlich. Die länglich ovalen Wurzelblätter werden oft fußlang, die Stengelblätter eirund länglich bis lanzettlich, großwellig mit gelben oder rothen Stielen und Nerven. Die blattwinkelständigen, kleinen Köpfchen bilden lange, unterbrochene Aehren; die Frucht wird am Grunde von der vergrößerten, knorpelig verhärteten Blüthenhülle umschlossen. Man unterscheidet bei der Kultur zwei Unterarten:

den Garten-Mangold (B. cicla), mit dünner, spindelförmiger, ästiger Wurzel und Blättern, die unter dem Namen Schnittmangold, Schnittkohl als Gemüse gegessen werden.

den Rübenmangold (B. rapacea), mit rübenförmiger, dicker, fleischiger Wurzel. Von dieser letzteren kultivirt man mehrere Abarten, unter denen die gewöhnliche Dick- oder Runkelrübe, die Zuckerrübe und die Salatrübe zu erwähnen sind.

Der Spinat (Spinacia oleracea) stammt ursprünglich aus dem Oriente, kam durch die Araber nach Spanien, hat sich von da aus über ganz Europa verbreitet und wird fast überall als beliebte Gemüsepflanze angebaut. Der Stengel wird 1 bis 3 Fuß hoch; die wechselständigen Blätter sind pfeilförmig und die Blüthen bilden achselständige Köpfchen (Knäule); die Frucht ist von der stachelig gewordenen Hülle umgeben.

Die Gartenmelde (Atriplex hortensis) ist in der Tartarei heimisch, wird aber, wie die vorige, schon seit den ältesten Zeiten als Gemüsepflanze angebaut. Der Stengel ist aufrecht, 3 bis 4 Fuß hoch; die unteren Blätter sind herzförmig, breieckig, buchtig, spitz gezähnt, die oberen schmäler, fast spießförmig. Die Blüthen bilden eine rispenartige Infloreszenz. Die einheimischen Meldearten sind meist lästige, Feld- und Garten-Unkräuter.

Saftgewächse (Succulentae).

Der Kelch ist 5theilig, die Blumenkrone drei- bis vielblättrig, mit 3 bis zahlreichen Staubgefäßen. Die Frucht bildet entweder eine mehrfächerige Kapsel oder besteht aus mehreren balgkapseligen Früchtchen.

Die Steinbrechen (Saxifrageae) gehören meist der gemäßigten und kalten Zone an und mehrere sind Alpenpflanzen; manche der schöner blühenden gehören den Ziergewächsen an. Die Blüthen stehen in Trauben oder Trugdolden; Kelch und Blumenkrone sind 4- bis 8blättrig, Staubgefäße 8 oder 10. Die Frucht bildet eine 1- oder 2fächerige, vielsamige, durch den bleibenden Griffel 2schnäbelige Kapsel.

Der körnige Steinbrech (Saxifraga granulata) wächst fast überall auf Wiesen, an sonnigen Hügeln und Rainen. Die Wurzel trägt eine Menge von kleinen runden Knöllchen; der Stengel ist aufrecht und wird $1/2$ bis 1 Fuß hoch; die Wurzelblätter sind gestielt, nierenförmig, gekerbt, fast lappig, die Stengelblätter sitzend, 3- bis 5spaltig. Die Blüthen stehen in wenigblüthigen Trauben und sind weiß. In den Gärten kultivirt man davon eine gefülltblühende Abart. Von den theils in den Alpen und auf den südeuropäischen Gebirgen heimischen, theils ausländischen, als Zierpflanzen kultivirten Arten, sei nur noch der wuchernde Steinbrech, Judenbart (Saxifraga sarmentosa) erwähnt, welcher in China und Japan heimisch ist. Sein Stengel ist bis zu 1 Fuß hoch, behaart, und trägt am Ende viele, schöne und große, unregelmäßige, in Rispen stehende, weiße oder röthliche Blumen. Die Wurzelblätter sind gestielt, rundlich, lederartig, behaart, lappig

gekerbt, oben dunkelgrün, weiß geadert, unten röthlich. Die Wurzel treibt viele lange, fadenförmige, Wurzeln und Blätter treibende Ranken, welche herabhängen, weßhalb das Gewächs namentlich als Ampelpflanze sehr beliebt ist und häufig kultivirt wird.

Die Hortensie (Hydrangea hortensis) hat ihre Heimath in Ostasien, China und Japan und ist ein prachtvoller Zierstrauch, der seit Jahren schon seinen Platz in unseren Gärten und vor den Fenstern behauptet. Der 2 bis 3 Fuß hohe, braune Stengel ist schon von unten an getheilt, stark verästelt, äußerst blattreich; die Blätter sind groß, gestielt, länglich-eiförmig, an beiden Enden verschmälert, glatt, gesägt und lebhaft grün gefärbt. Die Blüthen stehen aufrecht. Die reichblüthigen Trugdolden, von denen oft eine Pflanze eine große Anzahl trägt, sind groß, rund, gestrahlt. Die Blumen sind roth oder hellroth, variiren aber in lilla, blau, hellblau und violett. Letztere Farbenabänderungen sollen theils durch Beimengung von eisenhaltiger Erde, theils durch Begießen mit einer schwachen Alaunauflösung (?) hervorgebracht werden können. Einige andere verwandte Arten zeichnen sich gleichfalls durch ihre Belaubung und Blüthen aus, werden aber seltener kultivirt, als die vorige.

Die Dickblätter (Crassulaceae) bewohnen die gemäßigten Climate aller Welttheile und bilden eine ziemlich große Familie, deren sämmtliche Glieder meist auf trockenen und felsigen Standorten wachsen und sich namentlich durch ihre fleischigen, saftreichen, meist einfachen Blätter auszeichnen. Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße sind meist in gleicher Anzahl zu 3, 5 oder mehr vorhanden. Die Frucht bildet einen Kreis von freien, vielsamigen Balgkapseln.

Die gemeine Hauswurz (Sempervivum tectorum) wächst auf den Felsen der Alpen wild, findet sich aber hie und da bei uns auf Dächern und Mauern verwildert oder angebaut. Der 1/2 bis 1 Fuß hohe beblätterte Stengel erhebt sich aus einem Rasen in kugeligen Rosetten stehender, fleischig verdickter, länglicher, stachelspitziger, bewimperter Blätter und trägt violettrothe, in einer Trugdolde stehende Blüthen. Der Saft der zerquetschten Blätter dient als Hausmittel wider mancherlei Krankheiten und Schäden. Hie und da hält man die Pflanze ihres Standortes halber für einen Blitzableiter, woher der oft gehörte Name Donnerkraut.

Der Mauerpfeffer (Sedum acre) ist überall auf dürren, steinigten Plätzen, an Felsen und Mauern häufig. Der Stengel, welcher bis zu 1 Fuß lang wird, ist niederliegend, die Blätter sind sitzend, eiförmig, kurz zugespitzt; an dem nicht blühenden Stengel bilden sie 6 Reihen und liegen dachziegelartig aufeinander. Die Blüthen stehen in Trugdolden. Kelch und Blumenkrone sind 5zählig, letztere gelb. Mehrere ausländische Arten werden als Zierpflanzen in unseren Gärten kultivirt, namentlich um steinige, unfruchtbare Plätze damit zu bekleiden.

Zierpflanzen, welche dieser Familie angehören, finden sich vorzugsweise unter den Arten von Dickblatt (Crassula), Nabelkraut (Cotyledon) und Rochea (Rochea), von denen sich namentlich letztere Gattung durch Blattform und Schönheit der Blumen auszeichnet.

Kelchblüthige (Calyciflorae).

Die Pflanzen dieser Ordnung zeichnen sich durch kelchständige Blumenblätter und Staubgefäße aus.

Die Nachtkerzen (Onograrieae) bilden eine über die ganze Erde verbreitete Familie, zu der mehrere, namentlich in Amerika heimische Ziergewächse gehören. Die Röhre des 4theiligen Kelches ist dem Fruchtknoten angewachsen; die Blume ist 2- bis 4blätterig und enthält 2, 4, 8 oder mehr in dem Kelchschlunde befestigte Staubgefäße. Die Frucht bildet eine 2- bis 5fächerige, vielsamige Kapsel oder eine Beere.

Das schmalblätterige Weidenröschen (Epilobium angustifolium) ist überall häufig in Wäldern, namentlich auf Schlägen, an Gräben und in Gebüschen zu finden. Der Stengel ist 3 bis 5 Fuß hoch, rund, schlank, oben etwas verästelt, fast kahl, die 4 bis 5 Zoll langen, 1/2 Zoll breiten Blätter sind länglich-lanzettlich, aderig, ganzrandig oder mit schwachen Drüsenzähnen versehen. Die Blüthen stehen in langen Aehren und haben schön rosenrothe oder purpurrothe, große, bis 1 Zoll breite Blumen. Die Kapsel

ist etwa 2 Zoll lang, nach dem Aufspringen voll weißer Wolle, welche mit dem Samen davonfliegt.

Die gemeine Nachtkerze (Oenothera biennis) soll aus Virginien stammen, findt sich aber jetzt in unserem ganzen Vaterlande nicht selten an Flußufern, wo sie seit 200 Jahren verwildert ist; hie und da wird sie auch unter dem Namen Gartenrapunzel als Salatpflanze gebaut. Der Stengel wird 4 bis 5 Fuß hoch, ist etwas rauh und behaart und wenig verästelt. Die Blätter, namentlich die unteren, sind groß, oft $1/2$ Fuß lang, elliptisch oder breit lanzettlich, gezähnelt. Die Blüthen stehen einzeln in den Blattachseln, bilden aber zusammen eine große Aehre, die von der Spitze aus allmälig aufblüht; die Blume ist groß, sehr ansehnlich, schwefel- bis zitronengelb, wohlriechend, blüht des Abends auf und welkt rasch ab. Mehrere in Nord-, Mittel- und Südamerika heimische Arten, welche sich durch weiße, gelbe oder rothe, häufig sehr große Blumen auszeichnen, haben sich in unseren Gärten einen Platz als Zierpflanzen errungen.

Die Fuchsie (Fuchsia) bildet eine Gattung, zu der viele unserer beliebtesten und weit verbreiteten Zierpflanzen gehören, die sich sehr leicht kultiviren lassen und in Folge der Erzeugung von Bastarden und Abarten das mannigfachste Farbenspiel der Blumen darbieten. Man kultivirt die Fuchsie sowohl in Töpfen zur Zimmerzierde, als auch im Garten zum Schmuck der Blumenbeete. Als Stammart der am meisten verbreiteten Abarten kann wohl die in Chili heimische scharlachrothe Fuchsie (Fuchsia coccinea) angesehen werden. Dieselbe bildet einen zierlichen, oft mehrere Fuß hoch werdenden Strauch mit röthlichen, dünnen, schlanken Aesten, ei-lanzettförmigen, spitzen, weitläufig gezähnten, rothgeaderten Blättern und an fadenförmigen Stielen hangende Blüthen, deren Kelch scharlachroth, deren Blumenkrone violettblau und zusammengerollt ist. Auch von der kugeligen Fuchsie (Fuchsia globosa), die sich durch einen kräftigen Wuchs, wagerechte oder hängende Aeste und kurze, dicke, dunkel-carminfarbene Blumen auszeichnet, hat man eine Menge von Varietäten erzogen, deren Zahl sich von Tag zu Tag vermehrt.

Der wohlriechende Pfeifenstrauch (Philadelphus coronarius), der Familie der Pfeifensträuche (Philadelpheae) angehörig, stammt aus Südeuropa, wo er schon auf der Südseite der Alpen vorkommt, und wird bei uns unter dem Namen Jasmin (wilder Jasmin) in den Gärten an Lauben kultivirt. Er hat etwa 5 bis 10 Fuß hohe, verästelte, markreiche Stengel und ei-lanzettförmige bis eirunde, an beiden Enden zugespitzte, entfernt gezähnte Blätter. Die Blüthen stehen am Ende der Zweige in den Blattachseln einander gegenüber, die Blume ist weiß und wohlriechend.

Kelchblümler (Calycanthinae).

Hierher gehört die Familie der Granatäpfel (Granateae), welche sich durch ihre Frucht, eine dickschalige, von dem bleibenden Kelchsaume gekrönte vielfächerige Beere, auszeichnet.

Der gemeine Granatbaum (Punica granatum) wurde höchst wahrscheinlich aus Nordafrika nach Südeuropa gebracht, wo er aber jetzt wild wächst. Bei uns wird er häufig als Zierstrauch in Töpfen gezogen. Er wird 8 bis 10 Fuß, unter dem Einflusse der Kultur, im Süden wohl auch 20 Fuß hoch, und hat einen unregelmäßigen, ästigen Stamm mit 4eckigen, am Ende stechenden Zweigen. Die gegenüberstehenden Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig oder länglich-lanzettförmig, ganzrandig, glatt, glänzend, dunkelgrün. Die Blüthen stehen am Ende der Zweige einzeln oder zu einigen beisammen; Kelch und Blumenkrone sind 5blätterig; ersterer lederig und wie die Blumenkrone in der Regel scharlachroth; letztere ändert indessen in Farbe und Füllung ab. Die Frucht ist etwa so groß wie ein kleiner Apfel, hat eine harte, lederartige, braunrothe oder dunkelrothe Schale und enthält zwischen gelben Scheidewänden in einem saftigen Brei zahlreiche, rothglänzende Samen. Sie wird im Süden ihres säuerlichen Fruchtsaftes halber genossen, oder auch zu kühlenden Getränken verwendet.

Myrtenblüthler (Myrtinae).

Die Myrten (Myrtaceae) bilden eine ziemlich große Familie, welche größtentheils in tropischen Ländern heimisch ist und in Neuholland und dem wärmeren Amerika Wälder bildet. In unserem Erdtheile ist sie nur durch eine einzige Art vertreten. Der Kelch ist 4- bis 6theilig, die Blumenkrone

4- bis 6blättrig, sammt den zahlreichen Staubgefäßen in dem Schlunde des Kelches befestigt. Die Frucht bildet eine, vom Kelchsaume gekrönte Kapsel oder Beere. Fast alle Myrtengewächse zeichnen sich durch einen bedeutenden Gehalt an ätherischem Oele aus und liefern uns mancherlei Gewürze und aromatische Arzneimittel.

Die gemeine Myrte (Myrtus communis), dieses schon bei den Alten der Venus geweihte Bäumchen, ein Sinnbild bräutlicher Liebe, wächst in Südeuropa wild und bildet daselbst kleine, anmuthige Gebüsche und Wäldchen. Bei uns wird sie häufig ihres Wuchses und der Blüthen halber angebaut. Der Stamm wird 10 bis 15 Fuß hoch, ist aufrecht, mit rissiger, grauer Rinde bekleidet und hat viele röthliche Aestchen. Die Blätter sind kurz gestielt, ei-lanzettförmig, spitz, ganzrandig, bleibend, lederig, dunkelgrün und glänzend. Die Blüthen stehen einzeln; sie sind 5zählig, weiß oder röthlich, sehr zierlich; die Früchte bilden blaue, sehr gewürzhafte Beeren. In den Gewächshäusern kultivirt man verschiedene Abarten, welche sich theils durch ihre Blattgestalten, theils durch die Blüthenbildung unterscheiden.

Von der in Westindien wachsenden Gewürz-Myrte (Myrtus pimenta), welche ein Baum von 30 Fuß Höhe wird, gewürzhafte, lederige, immergrüne, glänzende Blätter, kleine weiße Blüthen und schwarze, beißend-gewürzhafte Beeren hat, kommt das als Nägelein-Pfeffer, Piment, Modegewürz bekannte Küchengewürz, welches seiner Milde und Feinheit halber sehr geschätzt wird.

Der echte Gewürznelkenbaum (Caryophyllus aromaticus), ein Bewohner der molukkischen Inseln, der aber auch in anderen Tropenländern angebaut wird, ist ein sehr schöner, dem Lorbeer ähnelnder, immer grüner Baum, der 30 bis 40 Fuß hoch wird. Sein Stamm theilt sich häufig schon in einer Höhe von 4 oder 5 Fuß in 2 bis 3 aufrechte Aeste. Die Blätter stehen einander gegenüber, mit dem folgenden Paare gekreuzt; sie sind lanzettförmig und den Lorbeerblättern ähnlich, aber etwas schmäler, auf der Unterseite gelblich. Die Blüthen stehen in 3 gabeligen Afterdolden zu 15 bis 20 bei einander; der Kelch ist walzig, mit 4theiligem Saume, bleibend, dunkelroth gefärbt, die Blumenkrone 4blätterig, rosenroth. Die Frucht bildet eine, vom bleibenden Kelchsaum gekrönte, 1- bis 2fächerige, 1- bis 2samige, zollange, dunkelbraune Beere. Die noch nicht entfalteten Blüthenknospen, von bekannter Gestalt, kommen getrocknet unter dem Namen Gewürz-Nägelein in den Handel. Sie enthalten ein feuriges, flüchtiges Oel, das Nägeleinöl, und werden schon seit etwa 900 Jahren in Europa als ein magenstärkendes, verdauungsförderndes Gewürz gebraucht. Die reifen Früchte, von angenehmem Geruch und gewürzhaftem Geschmack, kommen unter dem Namen Mutternelken gleichfalls in den Handel, werden aber weniger geschätzt, als die Nägelein, da sie minder gewürzig sind.

Gewürznelke.

(Fig. 275.)



Glanzblätterige (Lamprophyllae).

Zur Ordnung der Glanzblätterigen gehört die Familie der Camellien oder Theegewächse (Camelliaceae), immergrüne Bäume oder Sträucher,

deren Vorkommen auf das östliche Asien beschränkt ist. Der Kelch ist 5- bis 7blätterig, die Blumenkrone 5- bis 7- bis mehrblätterig; die Frucht bildet eine 3fächerige, 3klappige, 3samige Kapsel.

Die japanische Rose oder Camellie (Camellia japonica) ist eine durch Belaubung und Blüthen höchst ausgezeichnete Zierpflanze, welche zur beliebtesten Modeblume der Gewächshäuser geworden ist und daselbst in den mannigfaltigsten Abarten erzogen und mit großer Sorgfalt kultivirt wird. Sie wurde im 17. Jahrhundert aus Japan und von den Philippinen durch den Jesuiten Kamel (Camelli) nach Europa gebracht und von Linné nach ihm Camellia getauft. Der Strauch wird in seiner Heimath, wo er überall in Hecken wild wächst, 10 bis 12 Fuß hoch. (Der Gärtner Courtois in Paris hat Camellien-Bäume von 25 Fuß Höhe, mehrere sind 30 bis 40 Jahre alt.) Die Blätter sind gestielt, 3 bis 4 Zoll lang, etwa halb so breit, immergrün, eirund oder länglich-eirund, mehr oder minder langgespitzt, gesägt, lederartig, glatt, glänzend-dunkelgrün. Die prachtvollen, ungestielten Blüthen stehen einzeln am Ende der Zweige; sie sind rosenartig, mit 5- bis 9blätteriger, schön rother Blume, die nicht selten 2 bis 4 Zoll breit ist. Die Farbe der Blüthe ändert unter der Hand der Kultur mannigfach ab. Man hat unter den gefüllten Abarten solche mit weißen, rosenrothen, kirschrothen, carminrothen, dunkelrothen, scharlachrothen, orangerothen, auf hellem oder dunkelem Grunde gestreiften oder gefleckten Blumen, denen man die verschiedensten Namen beigelegt hat.

Von der stumpfblätterigen Camellie (C. sasanqua), die sich von der vorigen durch schlankeren Wuchs, kleinere eirunde, stumpfe Blätter und kleinere weiße oder rosenrothe Blumen unterscheidet, werden die wohlriechenden Blätter getrocknet und dem Thee beigemischt, um demselben Aroma zu geben.

Chinesischer Theestrauch.

(Fig. 276.)



Der chinesische Theestrauch (Thea chinensis) ist ursprünglich in den südlichen Provinzen China's und in dem benachbarten Assam heimisch, wird aber jetzt in China, in Assam, sodann auf den Inseln Ceylon und Java angebaut. Der Strauch wird 4 bis 8 Fuß hoch und theilt sich von unten auf in grauberindete Aeste und Zweige, welche ganz mit immer grünen Blättern bedeckt sind. Diese sind den Blättern unserer Sauerkirschen ähnlich, elliptisch, länglich-lanzettförmig, oder verkehrt-eirund, meist zugespitzt, gesägt, in der Jugend fein behaart, später kahl, glänzend, dunkelgrün, und nehmen von unten nach der Spitze des Strauches zu an Größe ab, werden aber gewürzhafter und werthvoller. Die Blumen erscheinen einzeln oder zu zweien in den Blattachseln; sie gleichen denen der wilden Rosen, sind 1 Zoll breit, 6blätterig, weiß, schwach riechend. Man hat von dem Theestrauch vornehmlich 2 Abarten, die indessen nicht constant sind: den grünen Thee (Th. chin. viridis), mit lanzettförmigen, glatten, 3mal so langen als breiten Blättern, und den schwarzen Thee (Th. chin. bohea), mit elliptischen, runzeligen, 2mal so langen als breiten Blättern. Die Blätter beider Abarten liefern die verschiedenen Theearten, die fast über die ganze Erde zur Bereitung von Aufgußgetränken verwendet werden, auf welche wir in dem folgenden Abschnitt zurückkommen.

Säulenfrüchtige (Columniferae).

Diese Ordnung zeichnet sich durch den aus 3 bis 7 oder mehr, frei um die Blüthenachse stehenden, oder in einer Mittelsäule verwachsenen Fruchtblättern gebildeten Stempel aus.

Die Malvengewächse (Malvaceae) bilden eine der größten, natürlichen Familien und enthalten eine Menge Nutz- und Ziergewächse, welche zum größten Theile zwischen den Wendekreisen heimisch sind und von denen sich in den gemäßigten Zonen nur die bescheidenern, krautartigen Formen der eigentlichen Malven finden. Der Kelch ist 5spaltig, bleibend, häufig noch von einem sogenannten Außenkelche umgeben. Die Blumenkrone ist 5blättrig. Die Blumenblätter sind am Grunde unter sich und mit den zu einer Röhre zusammengewachsenen Staubfäden verwachsen. Die Frucht ist in der Regel trocken, kapselartig, in die einzelnen eineiigen Fruchtblätter zerfallend, indem diese sich von dem Mittelsäulchen ablösen.

Die rundblättrige Malve (Malva rotundifolia) findet sich überall auf Schutthaufen, an Wegen und Zäunen. Sie hat einen niederliegenden, aufstrebenden, mit steifen Haaren besetzten Stengel und abwechselnde, langgestielte, rundliche, schwache 5- bis 7lappige, am Grunde herzförmige, ungleich gekerbte Blätter. Die gestielten Blüthen stehen gehäuft in den Blattwinkeln; sie haben einen dreiblättrigen Außenkelch und kurz genagelte, verkehrt-eiförmige, tief-buchtig ausgerandete, rosenroth gefärbte Blumenblätter, welche 2- bis 3mal so lang sind wie der 5spaltige Kelch. Die Frucht ist wie bei den Familiencharakteren angegeben, und enthält braune, nierenförmige Samen. Wurzel, Kraut, Blumen und Samen werden als erweichende Mittel in der Arzneikunde gebraucht.

Die Stockrose oder der Rosen-Eibisch (Althaea rosea) ist eine im Oriente heimische, stattliche und sehr beliebte Zierpflanze unserer Gärten. Der einfache, steifaufrechte, 6 bis 10 Fuß hohe Stengel ist rauhhaarig; die Blätter sind rundlich-herzförmig, 5- bis 7eckig, gekerbt, runzlich, rauhfilzig. Die Blüthen sind ungestielt, stehen in einer prächtigen, oft mehrere Fuß langen Traube und haben rosen-, purpur- oder dunkelbraunrothe, weiße, violette oder gelbe Blumen, die einfach oder gefüllt variiren.

Die weiße Baumwolle (Gossypium herbaceum) hat ihre eigentliche Heimath in Arabien und Persien, wird aber jetzt in Ost- und Westindien, auf Sicilien, Malta und den griechischen Inseln angebaut. Der Stengel ist kraut-strauchartig, 3 bis 5 Fuß hoch, behaart und schwarz getüpfelt, stark verzweigt; die Blätter sind langgestielt etwa 4 Zoll lang, herzförmig, 3- bis 5lappig, weich, auf der Unterseite drüsig, schwarz getüpfelt. Die Blüthen stehen einzeln; die Hülle ist 3zähnig, mit am Rande zerschlitzten Zähnen; die Blumen sind fast 2 Zoll breit, schön gelb, mit purpurrothem Grunde. Die wallnußgroße, 3- bis 5fächerige Kapsel springt bei der Reife klappig auf und entläßt die etwa erbsengroße, mit langer Wolle umhüllten Samen. Letztere liefert die bekannte weiße Baumwolle, welche indessen auch von noch einigen anderen Arten, namentlich von G. barbadense und arboreum gewonnen wird, mit deren Kultur sich namentlich die Bewohner der südlichen Unionsstaaten Nordamerika's befassen. Von der gelben Baumwolle (G. religiosum), welche namentlich in China und Hinterindien kultivirt wird und einen 3 bis 4 Fuß hohen Strauch bildet, gewinnt man eine rothgelbe Wolle, aus der die Chinesen den größten Theil des ächten Nankings bereiten, der indessen auch häufig durch Färben der gemeinen Baumwolle mit den Früchten der arabischen Akazie (Acacia arabica) hergestellt wird.

Hierher gehört auch der, seiner Masse nach als der Riese der Pflanzenwelt betrachtete Baobab oder Affenbrodbaum (Adansonia digitata), der in dem tropischen Afrika, namentlich in Senegambien und Oberguinea seine Heimath hat. Man hat von ihm Stämme, die 5000 bis 6000 Jahre alt sind, und bei 10 bis 12 Fuß Stammhöhe nicht selten einen Durchmesser von 20 bis 30 Fuß haben. Er theilt sich in große Aeste, die 40 bis 70 Fuß lang werden und von denen die äußern wagrecht abstehen, so daß die riesige, 60 bis 70 Fuß hohe, 150 bis 160 Fuß breite, halbkugelige Krone einem Waldbusche gleicht. Die Blätter stehen an den jungen Zweigen abwechselnd auf mehrere Zoll langen Stielen; sie sind gefingert, mit 3 bis 7 spitz-ovalen, etwa 1/2 Fuß langen Blättchen. Die Blüthen stehen einzeln in den Blattachseln auf 10 bis 12 Zoll langen Stielen; die Blumen sind 5blättrig, 1/2 Fuß breit, weiß, mit mehreren Hunderten von Staubfäden. Die Kapsel hat die Größe einer Citrone; sie ist holzig, mit grünlichem Flaum bedeckt, 10fächerig mit vielen, schwarzen, nierenförmigen Samen in einem mehligen, weißen Brei. Alle Theile des Baumes sind reich an Schleim und nahrhaft. Die Blätter werden von den Negern getrocknet und gepulvert und dann täglich mit andern Nahrungsmitteln genossen. Der Fruchtbrei schmeckt frisch angenehm säuerlich, löscht den Durst, erfrischt sehr und wird von den Eingeborenen gegen hitzige, ansteckende Fieber und andere Krankheiten gebraucht.

Mit den Malvengewächsen nahe verwandt sind die **Büttnerien** (Büttneriaceae), zu denen nur tropische Bäume gehören.

Uns interessirt daraus nur der echte Cacaobaum (Theobroma cacao), der in Mittelamerika, besonders in Mexiko, Guatemala, Nicaragua, Caracas und auf den Antillen heimisch ist. Er wird 15 bis 40 Fuß hoch, ist von einer zimmetbraunen Rinde bekleidet und hat schlanke Aeste Die auf dicken, zolllangen Stielen stehenden, hängenden Blätter sind etwa 10 Zoll lang, 3 Zoll breit, länglich, zugespitzt, ganzrandig, glatt. Die Blüthen stehen büschelweise längs den Aesten und Zweigen, der 5theilige Kelch ist blaß gefärbt, die 5blättrige Blumenkrone gelb oder blaß fleischfarben, die Staubfäden sind rosenroth, davon 10 fruchtbar, 5 taub. Die Frucht ist gurkenähnlich, 6 bis 8 Zoll lang, 10furchig, rauh, reif dunkelroth mit gelben Punkten bedeckt und enthält 25 bis 40 von einem weißlichen, angenehm-säuerlichen, Durst löschenden Brei umhüllte, eiförmige Samen, die sogenannten Cacaobohnen, welche zur Bereitung der Chokolade verwendet werden und durch Auspressen ein dickes, fettes Oel, die sogenannte Cacaobutter liefern.

Die **Linden** (Tiliaceae) bilden eine vorzugsweise tropische Familie, von der in Europa nur eine einzige Gattung vorkommt. Die Blüthen sind regelmäßig und stehen einzeln oder in traubigen und doldentraubigen Blüthenständen. Kelch und Blumenkrone sind 4- bis 5blättrig, die Staubgefäße zahlreich vorhanden, häufig am Grunde verwachsen. Die Frucht ist eine Kapsel, ein 1samiges Nüßchen oder seltener eine Steinfrucht.

Von der Linde, die Linné unter dem Namen Europäische Linde (Tilia europea) beschrieben, hat man zwei Arten, die sich namentlich in der Blattbildung und Blüthezeit unterscheiden:

Die Sommerlinde*), Großblättrige Linde (Tilia grandifolia), hat ihre Heimath in Ungarn und dem südöstlichen Deutschland, wird aber in unserem ganzen Vaterlande häufig und schon seit undenklichen Zeiten angebaut, so daß sie gleichsam verwildert erscheint. Sie ist die stärkere Art mit oft 6 bis 9 Fuß im Durchmesser haltendem Stamme, den eine rothgraue, stark breitgefurchte Rinde bekleidet. Ihre Blätter sind schief herzförmig, scharf zugespitzt, fein gezähnt, auf der Unterseite zottigflaumhaarig, auf der Oberseite lebhaft grün. Die Blüthen stehen auf einem langen Stiele, von einem lanzettförmigen, grüngelben, häutigen Deckblatte gestützt, in 3blüthigen Doldentrauben und brechen im Juni hervor; der Kelch ist wie die Blume 5blättrig, grüngelb gefärbt. Die Frucht bildet ein lederiges, einsamiges, zugespitztes Nüßchen mit 4 hervortretenden Rippen.

Die Sommerlinde findet sich bei uns weniger als Waldbaum, sondern folgt mehr dem Menschen und schließt sich heimisch an seine Wohnungen an. Man trifft sie sowohl vor einzelnen Häusern und Gehöften, wo sie im Sommer ein wohlthuendes Schattendach gewährt, als an Straßen und auf öffentlichen Plätzen als Alleebaum, vor allem aber schmückt sie in manchen Gegenden, in Form von majestätischen Bäumen, die freien Plätze der Dörfer und Flecken. Selbst inmitten der Höfe verfallener Burgen steht sie noch heute und grünet und blühet in gleicher Kraft wie zu jener Zeit, als die zerfallenen Zinnen noch stolz ins Land hinausschauten und das bunte kriegerische Leben des Mittelalters sie umtoste. Ihr Wachsthum vollendet die Linde in etwa 100 bis 150 Jahren und erreicht dabei eine Höhe von 60 bis 100 Fuß. Ueber die genannte Zeit hinaus verwendet sie ihre Kraft vorzugsweise auf die Ausbreitung der Krone und die Verdickung des Stammes, der nicht selten einen ungeheuren Umfang erreicht, sehr knorrig und gewöhnlich bis auf eine äußere Schale durchhöhlt ist.

Wie zäh das Leben der Linde, wie groß ihre Lebensdauer ist, davon geben einige Riesenbäume unseres Vaterlandes Zeugniß, deren Lebenslauf schon vor Jahrhunderten begonnen hat. Die älteste Linde besitzt wohl die ehemalige Reichsstadt Nürnberg in dem Hofe der alten Burg. Schon zur Zeit des dreißigjährigen Krieges kannte man sie als einen uralten Baum. Sie ist nur 60 Fuß hoch, aber ihr Stamm, dessen Höhlung so groß ist, daß man hindurch reiten kann, mißt 45 Fuß im Umfang, und ihre Krone beschattet einen großen Theil des Burghofes. Ihr Alter kann mindestens zu 1000 Jahren angenommen werden. Eine wohl nahezu eben so alte Linde steht zu Neustadt an der Kocher, welches daher auch Neustadt an der Linde heißt. Schon im 13. Jahrhundert war dieselbe berühmt und wurde

*) Abbildung vgl. in Abschnitt I., Seite 397.

1392 durch 60 steinerne Säulen gestützt, welche man in neuerer Zeit auf 100 vermehrt hat. Leider beginnt sie jetzt abzusterben und wenige Jahre vielleicht noch und der Sturm des Herbstes wirft den Riesen nieder. Andere riesenhafte Linden finden sich: zu Kösen am Fuß der Rudelsburg (Gustav Adolph hat, der Schulpfortaer Chronik gemäß, kurz vor der Schlacht bei Leipzig unter derselben gefrühstückt); auf dem Kirchhofe des Städtchens Altlandsberg; in dem Schloßhofe zu Augustusburg (400 Jahre alt, 26 Fuß stark, mit einer Schirmfläche von 1000 Quadratfuß); auf dem Kirchhofe zu Kaditz bei Dresden (40 Fuß Stammumfang); bei Gräfenberg unweit Nürnberg (42 Fuß Umfang). Minder starke Bäume mit weitausgreifendem Schattendache hat wohl jeder Landstrich einen oder einige aufzuweisen.

Die Winterlinde, Steinlinde, kleinblättrige Linde (Tilia parvifolia), ist im Osten unseres Erdtheiles heimisch, wo sie vorzüglich in Rußland als Waldbaum auftritt und mit Eichen gemischt dichte Bestände bildet. Sie ist von den beiden Arten die kleinere und hat einen kurzen, mit schwarzgrauer, feinrissiger Rinde bekleideten Stamm. Die Blätter stehen auf langen Stielen; sie sind kleiner als die der vorigen Art, rundlich, ungleich-herzförmig, am Grunde tief eingeschnitten, scharf zugespitzt, tief gesägt, auf der Unterseite weißlichgrau, in den Blattrippenwinkeln rostbraun behaart, auf der Oberseite lebhaft grün. Die Blüthen, sonst wie bei der vorigen, stehen in 5- bis 10-blüthigen Doldentrauben und erscheinen etwa 3 bis 4 Wochen später als jene. Die Nüßchen sind etwa erbsengroß, kugelig, ohne vorspringende Rippen.

Storchschnabelblüthige (Gruinales).

Sie enthalten mehrere Familien, welche 4- bis 5blätterige Blüthenkreise, unterständige Blumenkrone und Staubgefäße, und die Kapselfrucht mit einander gemein haben.

Die Leinblüthler (Lineae) bilden eine der gemäßigten Zone angehörende kleine, nur zwei Gattungen enthaltende, aber wichtige Familie. Sie haben einen 4- bis 5theiligen Kelch, eine regelmäßige, 4- bis 5blättrige Blumenkrone und eine 4-, 5-, 8- oder 10fächerige Kapselfrucht.

Der gemeine Lein oder Flachs (Linum usitatissimum) entstammt höchst wahrscheinlich dem Oriente, wo er schon zu Mose's Zeit bekannt war, ist aber in Südeuropa verwildert und wird bei uns allenthalben angebaut. Der aufrechte, ziemlich steife, glatte, oben etwas verästelte Stengel, wird 2 bis 3 Fuß hoch und ist mit zerstreuten, schmal lanzettförmigen, kahlen Blättern besetzt. Die Blumen stehen am Ende der Stengel in Rispen, auf einblüthigen langen, feinen Stielen, sind trichterig, schön blau, öffnen sich am Morgen und schließen sich am Abend. Die Kapsel ist 10fächerig, fast kugelig, etwas fünfeckig. Bei dem sogenannten Klang- oder Springlein öffnet sich dieselbe mit 5 Klappen, bei dem Dresch- oder Schließlein bleibt sie geschlossen. Die zähen Bastfasern der Stengel werden zu Leinwand und allerlei Gespinnst verarbeitet; die Samen enthalten Schleim und fettes Oel und werden in der Arzneikunde verwendet. Mehrere Arten des Leines, worunter einige strauchartige, werden als Zierpflanzen in den Gärten kultivirt.

Die Storchschnabelgewächse (Geraniaceae) sind vorzüglich in den wärmeren Gegenden der gemäßigten Zone heimisch und zählen manche schönblühende und häufig kultivirte Ziergewächse. Der Kelch ist 5theilig, bleibend, die Blumenkrone 5blätterig, regelmäßig, oder wegen der ungleichen Blumenblätter fast zweilippig. Die 10 Staubgefäße sind entweder frei oder in einem Bündel verwachsen. Die Kapsel ist 5knöpfig, aus einsamigen, geschnäbelten Fruchtblättern zusammengesetzt, welche sich vom Grunde nach der Spitze hin vom Mittelsäulchen ablösen und elastisch zurückrollen.

Das Ruprechtskraut oder der stinkende Storchschnabel (Geranium Robertianum) ist die gemeinste einheimische Storchschnabelart und findet sich überall, an Mauern, auf Schutt und im Gebüsch. Der Stengel wird 1 bis 1½ Fuß hoch und ist aufrecht, rauhhaarig, stinkend, mit rothen Gelenken, stark verästelt. Die 3- bis 5-zähligen Blätter haben gestielte, drei- bis fiederspaltige Blättchen. Die gestielten Blüthen stehen zu zweien und sind rosenroth, weiß gestreift, bisweilen sogar ganz weiß. Die zerquetschten Blätter sollen die Wanzen vertreiben und wurden früher gegen Wunden

und Blutflüsse gebraucht. Der blutrothe (G. sanguineum) und der Wiesen-Storchschnabel (G. pratense), ersterer mit schönen, zollbreiten, dunkelrothen, letzterer mit blauen Blumen, werden als Zierpflanzen kultivirt, wachsen aber auch an vielen Stellen wild.

Die Pelargonien (Pelargonium), welche sich von der vorigen Gattung leicht durch ihre, in Folge der ungleichen Blumenblätter fast zweilippigen Blumenkrone unterscheiden und Kräuter oder Sträucher mit abwechselnden, ganzen oder getheilten Blättern bilden, sind meist am Kap der guten Hoffnung heimisch. Sie gehören zu den beliebtesten Zierpflanzen, von denen manche der durch künstliche Befruchtung erzeugten Bastarde und Abarten einen hohen Rang einnehmen, da sie sich sowohl durch leichte Kultur, wie durch die lange Dauer der Blüthezeit und die Mannigfaltigkeit des Farbenspiels ihrer Blumen auszeichnen. Von allen den Varietäten, welche in den Gärten und Gewächshäusern kultivirt werden, und von denen die einen alljährlich durch andere, neuere und schönere verdrängt werden, seien hier nur die einzelnen Gruppen erwähnt, welche man nach Wuchs und Form der Blumen unterscheidet. Diese sind: 1. die sogenannten neuen großblumigen Pelargonien, von stärkerem Wuchs mit großen Blumen, von scharlachrother, mennigfarbener, rosenrother oder weißer Farbe und mit einem dunkleren, von hellerem Rande umgebenen Fleck auf den oberen Blumenblättern; 2. die Phantasie-Pelargonien, von niedrigerem, zarterem Wuchs, mit kleinen, bunten, gefleckten Blumen; 3. die Curiosen, mit geschlitzten Blättern; 4. die Diadematum-Pelargonien, mit kleinen, dunkelgefleckten Blumen; 5. die Scharlach-Pelargonien, fast den ganzen Sommer blühend, mit scharlach- oder karmesinrothen Blumen; 6. die Rosen-Pelargonien, zu denen P. roseum, graveolens, fragrans u. s. w. gehören, welche sich sämmtlich durch den Wohlgeruch ihrer Blätter auszeichnen.

Die Kapuzinerkressen (Tropaeoleae) enthalten nur südamerikanische, kletternde Kräuter, von einem scharfen kressenartigen Geschmacke und mit öfter sehr schönen Blumen. Die Blüthen sind unregelmäßig; der Kelch ist ungleich 5theilig, gefärbt, nach unten gespornt, die Blumenkrone aus 5 ungleichen, benagelten Blättern gebildet. Die Frucht bildet eine 3knöpfige, nicht aufspringende Kapsel.

Die Kapuzinerkresse oder spanische Kresse (Tropaeolum majus) ist in Peru heimisch, wird aber bei uns häufig in Blumentöpfen, sowie in Gärten zur Bekleidung von Wänden, Spalieren und Lauben gezogen. Sie hat einen fleischigen, windenden, 6 bis 20 Fuß langen Stengel und langgestielte, schildförmige, ausgeschweifte, glatte Blätter. Die langgestielten Blüthen stehen einzeln in den Blattwinkeln und haben große, prachtvolle, vom Gelb bis ins Dunkelbraun abändernde, mit verschiedenen Flecken gezierte Blumen. Die unreifen Früchte und Blüthenknospen werden eingemacht statt der Kappern gegessen, weßhalb die Pflanze auch unechte Kapper heißt.

Die Balsaminen (Balsamineae) sind großentheils in dem südlichen Asien heimisch und bilden eine kleine Familie, aus der in Europa nur eine Art vorkommt und welche viele schönblühende Gewächse enthält. Der Kelch ist 5blättrig, gefärbt, abfallend; seine Blätter sind ungleich, das unpaarige ist größer und gespornt. Die 5 Blumenblätter stehen auf dem Blüthenboden; das unpaarige steht dem gespornten Kelchblatt gegenüber und ist größer als die übrigen, die seitlichen sind paarweise mit einander verwachsen und stellen gleichsam 2spaltige Blumenblättter mit ungleichen Zipfeln vor. Die Frucht bildet eine vielsamige, 5klappige, elastisch aufspringende Kapsel.

Die Gartenbalsamine (Impatiens balsamina) wurde aus Ostindien eingeführt und wird jetzt ziemlich allgemein in Töpfen und Gärten als sehr beliebte Zierpflanze kultivirt. Ihr Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch und ist dick, saftig, knotig verdickt, sehr ästig. Die Blätter sind ungestielt, lanzettförmig, spitz, am Rande gesägt, glatt, dunkelgrün. Die Blüthen stehen gehäuft und haben schöne, einfache oder gefüllte, weiße, fleischfarbene, rosen-, karmesin-, scharlach-, purpurrothe, violette, kupferfarbene, sowie bunte oder gestreifte Blumen.

Das empfindliche Springkraut, Rühr mich nicht an (Impatiens noli me tangere), wächst in unserem Vaterlande hie und da in feuchten Gebüschen, an Quellen, schattigen Bach- und Flußrändern und gehört zu den schönsten wildwachsenden Pflanzen.

Der Stengel wird 2 bis 4 Fuß hoch, ist zerbrechlich, knotig verdickt, fast durchscheinend, blaßgrün, mit langgestielten, eiförmigen, grobzähnigen Blättern. Die Blüthen stehen zu 3 bis 4 zusammen auf dünnen Stielchen und hängen herab; sie sind gelb und haben einen an der Spitze zurückgebogenen Sporn. Die walzigen Kapseln springen bei der geringsten Berührung auf und schleudern die Samen fort, weßhalb die Pflanze auch häufig den zweiten Namen führt.

Rebenartige (Ampelideae).

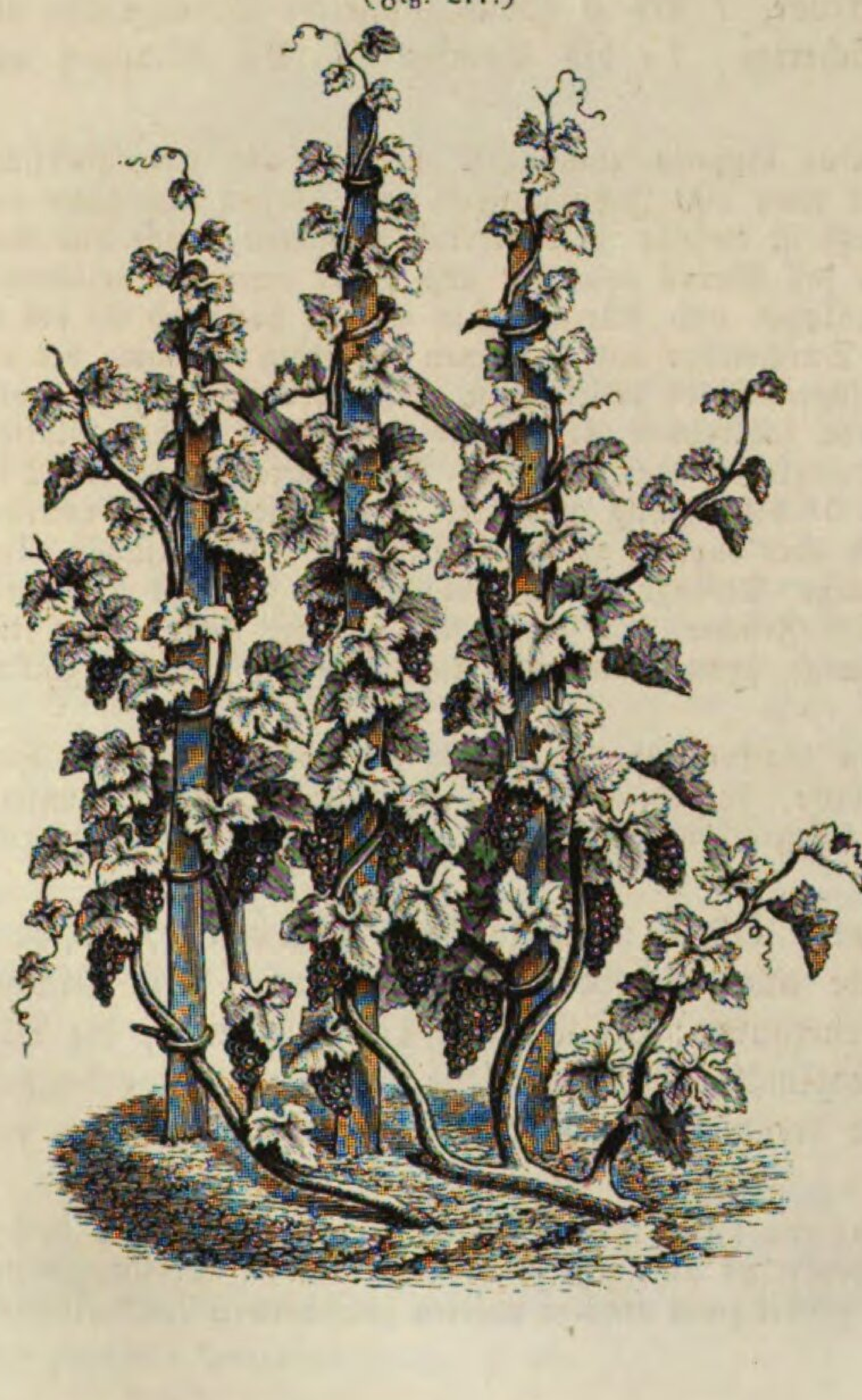
Kelch und Blumenkrone sind unterständig, ersterer 4- bis 5theilig, letztere 4- bis 5blätterig; die 4 bis 5 oder 8 bis 10 Staubgefäße sind verwachsen; die Frucht ist eine Steinfrucht, Beere oder Kapsel.

Die Familie der Reben (Sarmentaceae) zählt meistens Schlinggewächse, welche entweder der heißen Zone oder dem wärmeren Theile der gemäßigten Zone angehören. Der Kelch ist 4- bis 5zähnig, die Blumenkrone 4- bis 5blätterig. Die Frucht ist eine 1- bis 2- oder mehrfächerige Beere, deren Fächer 1 bis 2 mit knochenharter Schale umgebene Samen enthalten.

Der Weinstock (Vitis vinifera) gedeiht nur in den wärmeren Theilen der gemäßigten Zone, wo er aber fast überall, wenn auch nur einzeln, angebaut wird. Seine Heimath ist wahrscheinlich in den Ländern zwischen dem schwarzen und caspischen Meere, wo er namentlich in den Wäldern von Imerete und Mingrelien in solcher Ueppigkeit wächst, daß er hoch in die Gipfel der Bäume hinaufklimmt und einen Durchmesser von 1 bis 1½ Fuß erlangt. In Südeuropa, namentlich im südlichen Italien und Portugal, wächst derselbe gleichfalls wild und bringt süße, aber kleine Beeren. Der in den Wäldern einiger Rheingegenden verwilderte Weinstock trägt nur kleine und saure, nicht genießbare Beeren, während die daselbst kultivirten Varietäten, namentlich in günstigeren Jahren, herrliche Früchte liefern, woraus man die bekannten und hochgeschätzten Rheinweine bereitet. Auch in anderen Gegenden unseres Vaterlandes, namentlich in den Thälern der Donau, des Maines, der Mosel, am Bodensee u. s. w., wird der Weinstock mit Sorgfalt und Erfolg kultivirt. Von außerdeutschen Ländern unseres Erdtheiles verdienen als weinbauende vorzugsweise Ungarn, Griechenland, Italien, Südfrankreich, Spanien und Portugal genannt zu werden. Der windende, in der Regel 1 bis mehrere Zoll, oft bis armdicke Stengel treibt viele knotige Aeste, welche oft 40 bis 50, ja noch mehr Fuß weit fortlaufen und mittelst Wickelranken an anderen Gegenständen hinanklimmen. Die Blätter sind handgroß, rundlich-herzförmig, tief 3- bis 5-lappig, ungleich grobgezähnt. Die Blüthen stehen in Sträußen. Der Kelch ist klein, frei,

Weinstock.

(Fig. 277.)



kurz-5zähnig; die 5 Blumenblätter hängen an der Spitze zusammen und lösen sich in Form eines Mützchens vom Grunde ab; sie sind grünlichweiß und wohlriechend. Die Beere ist einfächerig, armsamig, etwa 4 Linien dick, auch kleiner oder größer, rundlich oder länglich, von grüner, gelber, rother oder blauer Farbe. Durch die Kultur sind eine sehr große Menge von Abarten entstanden, welche sich sowohl durch Größe, Gestalt und Farbe ihrer Beeren, als auch die verschiedenen Verhältnisse des Zuckers, der freien Säure und anderer organischen Stoffe unterscheiden, die den verschiedenen Geschmack dieser sowohl, als der daraus bereiteten Weine bedingen. Ueber letztere werden wir später ausführlicher sprechen und erwähnen daher nur die Korinthen oder kleinen Rosinen, welche aus einer vorzugsweise in Griechenland angebauten, kleinbeerigen, kernlosen Art gewonnen werden, sodann die Zibeben oder großen Rosinen, welche die getrockneten Beeren großbeeriger, kernhaltiger Traubensorten sind und welche beide einen bedeutenden Handelsartikel bilden.

Zu einer den Reben verwandten Familie, den Cebreleen, gehört der in Westindien und Südamerika heimische Mahagonibaum (Swietenia mahagoni), welcher das zu Möbeln so geschätzte harte, leicht polirbare, anfangs gelblichrothe, später dunkelbraune Mahagoniholz liefert.

Malpighiengewächse (Malpighinae).

Die Ordnung enthält zwei für uns wichtige Familien, die Roßkastanien und Ahorne.

Die Roßkastanien (Hippocastaneae) werden von nur 2 Gattungen gebildet, von denen die eine, mit einer einzigen Art, der alten Welt, die andere ausschließlich Nordamerika angehört. Die Blüthen stehen in Trauben oder rispigen Sträußen und haben einen glockigen, 5spaltigen Kelch, eine 4- oder 5blätterige Blumenkrone, 7 bis 8 etwas ungleiche Staubgefäße und eine lederartige, 1- bis 2fächerige, 1- bis 4samige, 2- bis 3klappig aufspringende Kapsel.

Die Roßkastanie (Aesculus hippocastanum) ist in Tibet und dem nördlichen Persien heimisch, von wo sie vor etwa 200 Jahren zuerst nach Italien und dann auch zu uns übergesiedelt wurde. Jetzt ist dieselbe ihrer herrlich belaubten Krone und ihrer prächtigen Blüthensträuße halber fast überall angebaut und bildet einen der beliebtesten Zierbäume für größere Gartenanlagen und Alleen. Sie erreicht höchstens 60 bis 80 Fuß Höhe und $1\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Durchmesser und hat einen gedrehten Stamm, der mit einer graubraunen, tief längsrissigen Rinde bekleidet ist. Die Krone ist kugelig-pyramidenförmig und bildet mit ihren zahlreichen Aesten und den vielen großen Blättern ein für die Sonne fast undurchdringliches Schattendach. Die Blätter stehen auf 2 bis 3 Zoll langen Stielen und sind 5- bis 7zählig gefingert. Die Blättchen sind verkehrtkeilförmig, kurz zugespitzt, einfach oder doppelt gesägt, dunkelgrün. Die Blüthen bilden große, aufrechte, pyramidenförmige Sträuße. Die 5blätterigen Blumen sind weiß, rosenroth oder gelb gefleckt. Die Früchte, von denen sich an jeder Traube nur etwa 3 bis 5 entwickeln, bilden 3klappige, grüne, stachelige Kapseln mit 3 rundlich glatten, glänzend braunen Samen.

Von der nordamerikanischen Gattung Pavia, welche sich von der vorigen durch 4blätterige Blumenkrone und glatte, stachellose Kapseln unterscheidet, wird in unseren Gärten namentlich eine Art mit rosenrothen Blüthen, die rothblüthige Roßkastanie (Pavia rubra), kultivirt.

Die Ahorne (Acerineae) bilden meist stattliche Waldbäume, welche in der nördlich-gemäßigten Zone aller Erdtheile heimisch sind. Die Blüthen stehen in Trauben oder Doldentrauben; der Kelch ist 4- bis 5theilig, die Blumenkrone 4- bis 5blättrig, regelmäßig; Staubgefäße sind 8 bis 12 vorhanden. Die Frucht ist 2flügelig und trennt sich bei der Reife in ihre beiden einsamigen Fächer.

Der gemeine oder Bergahorn (Acer pseudo-platanus) ist vorzugsweise in dem südlichen und mittleren Europa verbreitet und geht wohl kaum über die nördliche Grenze unseres Vaterlandes hinaus. Er gehört zwar nicht zu unseren herrschenden Laubholzarten,

Bergahorn.
(Fig. 278.)



erscheint aber fast überall, entweder einzeln oder gruppenweise den Eichen- und Buchenforsten beigemengt. Als Waldbaum liebt er am meisten die Niederungen und Vorberge, steigt jedoch hie und da auf den mitteldeutschen Gebirgen bis zu 2000 Fuß in die Höhe. Er vollendet sein Hauptwachsthum in 80 bis 100 Jahren und erreicht auf günstigem Standorte eine Höhe von 80 bis 100 Fuß und einen Durchmesser von 2 bis 3 Fuß. Der Schaft, in geschlossenem Stande bis zu 30 Fuß astrein, ist cylindrisch und wird von einer weiß-grauen, stellenweise dunkleren, im Alter rissig und blättrig aufspringenden Rinde bekleidet. Die Aeste neigen sich im untern Drittel nach dem Boden, stehen im zweiten horizontal und streben im letzten in leichten Bogen nach oben. Die schön gerundete Krone gleicht der der Rothbuche, besteht aber mehr aus einzelnen abgerundeten, dichtbelaubten Gruppen. Die Blätter stehen einander gegenüber auf langen, dünnen Stielen; sie sind herzförmig, handförmig-5lappig, die Lappen stumpf zugespitzt, ungleich-stumpf gesägt. Die Oberseite ist dunkelgrün, glatt, die Unterseite weißlich-grün, bisweilen behaart. Die unansehnlichen, grünlich-weißen Blüthen stehen in lockeren, ziemlich langen, etwas hängenden Doldentrauben. Die Frucht wie oben angegeben.

Der Spitzahorn (Acer platanoides) hat ziemlich den gleichen Verbreitungsbezirk wie der vorige, geht aber weniger weit nach Süden, dagegen weiter nach Norden. In Stamm und Kronenbau gleicht er ziemlich jenem, erreicht aber weder dessen Höhe noch dessen Alter. Was ihn vorzugsweise von dem gemeinen Ahorn unterscheidet, sind die langgestielten, schönen, lichter grünen Blätter, mit 5bogig ausgeschnittenen, in lange scharfe Spitzen auslaufenden Lappen, und die aufrechten Blüthendolden.

Am weitesten verbreitet von unseren einheimischen Ahornarten ist der Feldahorn oder Maßholder (Acer campestre), der fast in ganz Europa sowie in Vorderasien vorkommt, und bei uns, namentlich an Waldrändern, an Hecken und in Niederwäldern erscheint. Selten erreicht derselbe als Baum eine Höhe von 50 Fuß, meistens bleibt er strauchartig, und der gelbgrau, feinrissig berindete Stamm ist schon von tief unten auf mit den zerstreut stehenden, knorrig knickigen Aesten bedeckt, von denen die jüngeren eine korkartige Rinde haben. Die gegenständigen Blätter sind häufig ganz verschieden gestaltet; bald sind sie tief, bald schwach 5lappig, mit mehrmal stumpf eingeschnittenen und gezähnten Lappen. Die Blüthendolden sind wie bei dem vorigen, aufrecht.

Aus dem Safte des in Nordamerika heimischen Zuckerahorns (Acer sacharinum) wird in dessen Heimath im Großen Zucker dargestellt.

Schneller (Tricoccae).

Die Ordnung der Schneller zeichnet sich durch 3- bis 5gliedrige Blüthenblattkreise und beeren- oder kapselartige Früchte aus.

Die **Stechhülsen** (Aquifoliaceae) bilden eine ziemlich über die ganze Erde verbreitete, bei uns nur durch eine Art vertretene, kleine Familie, mit einzeln oder gehäuft stehenden, 4- bis 6gliedrigen Blüthen und fleischiger, beerenartiger Steinfrucht.

Die **gemeine Stechpalme** (Ilex aquifolium) ist in manchen Gebirgsgegenden unseres Vaterlandes und des mittleren Europa's ziemlich häufig und wird beinahe in allen größeren Gartenanlagen als Zierstrauch kultivirt, wo er dann in mancherlei Weise variirt. Er bleibt meist ein Strauch und wird selten baumartig, 15 bis 25 Fuß hoch, mit grün-berindeten Aesten. Die Blätter sind oval oder elliptisch, spitz, starr lederig, glänzend, immergrün, wellenförmig-buchtig, dornig-gezähnt. Die Blüthen bilden achselständige Doldentrauben, mit 4- bis 5theiligen, radförmigen, weißen Blumen. Die Beeren sind hochroth und gereichen der Pflanze im Winter zu großer Zierde.

Außer den Abarten der genannten, kultivirt man mehrere ausländische Ilexarten, welche sich sämmtlich durch ihre Belaubung und die Früchte auszeichnen. Besonderer Erwähnung verdient die in Südamerika heimische **Thee-Stechpalme** (Ilex paraguayensis), ein kleiner Baum, mit länglich-keilförmigen, gezähnten Blättern, welche den Paraguay- oder Maté-Thee liefern, der in Paraguay und Brasilien täglich genossen wird und auch bereits in Europa Eingang gefunden hat.

Die **Kreuzborne** (Rhamneae) sind vorwiegend in der wärmeren gemäßigten Zone, namentlich in Amerika heimisch. Ihre Blüthen, deren Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße zu 4 bis 5 entwickelt sind, stehen einzeln oder bilden achselständige, vielblüthige Blüthenstände. Die Frucht ist eine kapsel- oder beerenartige Steinfrucht.

Der **Kreuzborn** (Rhamnus catharticus) wächst in Wäldern, Hecken und an Zäunen. Er ist strauch- oder baumartig bis 20 Fuß hoch, voll gegenüberstehender, in Dornen endigender Aeste. Die Blätter sind gestielt, eiförmig, kurz zugespitzt, kleinsägezähnig. Die Blüthen stehen in den Blattachseln, fast wirtelig gehäuft, sind 4zählig, grünlich-weiß. Die erbsengroßen Beeren sind grün, später schwarz, riechen unangenehm, schmecken bitter und wirken purgirend und brechenerregend. Der Saft derselben liefert das Saftgrün und das Schüttgelb, zwei bekannte Malerfarben.

Die **Wolfsmilchgewächse** (Euphorbiaceae) bilden eine große, vielgestaltige Familie, deren Glieder sämmtlich einen Milchsaft führen. Sie sind über die heißen und gemäßigten Zonen verbreitet; doch finden sich die meisten Arten und größeren Formen nur zwischen den Wendekreisen. Die ein- oder zweihäusigen Blüthen stehen einzeln, oder bilden verschiedengestaltete Blüthenstände. Der Kelch ist 2- bis 6gliederig, frei; hier und da fehlt er ganz. Die 2—6 Blumenblätter sind meist verkümmert und fehlen manchmal gänzlich. Die 3knopfige Kapsel ist aus 2 bis 3 elastisch aufspringenden Früchtchen gebildet, welche um ein Mittelsäulchen sitzen.

Die **sonnenwendige Wolfsmilch** (Euphorbia helioscopia) ist eine unserer gemeinsten Wolfsmilcharten, welche sich überall auf bebautem Boden findet. Sie ist ein etwa spannenhohes Kraut, dessen Stengel von Milchsaft strotzt; die Blätter sind beinahe zolllang, verkehrt eirund- oder keilförmig, vorn gesägt. Die Blüthen bilden 5 strahlige Dolden, mit 3gabeligen Strahlen und sind zum größeren Theile männlich, nur einzelne weiblich. Die Blüthenhülle der letzteren wird von einem glockigen, 9- bis 10zähnigen Kelche gebildet, dessen Zähne am Rande mit rundlichen Drüsen bedeckt sind; die ersteren bestehen aus einem Staubfaden, der auf einem gestielten, zerschlissenen Deckblatt steht. Die Kapsel ist 3knopfig, glatt. Die in den heißen Ländern der alten Welt heimischen Wolfsmilcharten zeichnen sich durch fleischig verdickte, fast blattlose, mit reihenweis stehenden Dornen besetzte Stengel aus und vertreten daselbst die Form der Cactusgewächse.

Der **gemeine Buchsbaum** (Buxus sempervirens) ist ein 10 bis 16 Fuß hoher, im Orient und auf den südeuropäischen Bergen heimischer Strauch, mit hartem, gelbem Holz, zahlreichen kleinen, länglich-eirunden, glänzenden, immergrünen Blättern, kleinen gelblichen, in den Blattwinkeln gehäuften Blüthen und schwarzbraunen Früchten. Bei uns wird derselbe in den Gärten gezogen und namentlich in der bekannten Zwergform zur Einfassung der Wege verwendet. Das Buchsbaumholz ist das härteste und schwerste aller europäischen Holzarten und wird zu Drechslerarbeiten, namentlich aber zu Blasinstrumenten und Holzschnitten gebraucht.

Der gemeine Wunderbaum (Ricinus communis) ist eine ausdauernde, krautige Pflanze Ostindiens, welche bei uns seiner schönen Belaubung wegen häufig als Gartenzierpflanze kultivirt wird. In seinem Vaterlande wird er 30 bis 40, bei uns aber nur 7 bis 8 Fuß hoch. Der Stengel ist röhrig, bläulich bereift; die Blätter sind schildförmig, handförmig gelappt, mit 7 bis 8 lanzettlichen, gezähnten Lappen. Die Blüthen stehen in büscheligen Trauben, die weiblichen über den männlichen. Die Frucht, von der Größe einer Kirsche, voll weicher Stacheln, zerreißt an der Sonne krachend in 2 bis 3 Theile und schnellt die Samen hinweg. Letztere liefern das in der Heilkunde gebräuchliche, stark purgirende Ricinusöl. Wunderbaum nennt man ihn, weil man ihn für dieselbe Pflanze hält, welche zu Ninive in einer Nacht zu einem Baume aufgeschossen sein soll, um dem Propheten Jonas als Schirm zu dienen.

Der Kautschukbaum (Siphonia elastica), ein 50 bis 60 Fuß hoher, in den Wäldern Brasiliens, Guyana's und Peru's heimischer Baum mit langgestielten, eirunden, ganzrandigen, graugrünen Blättern und apfelgroßen, länglichen, grünen, 3rippigen Früchten, enthält in allen seinen Theilen einen scharfen Milchsaft, welcher zum größten Theil das bekannte Kautschuk oder Federharz liefert. Um dasselbe zu gewinnen, macht man Einschnitte in den Baum, aus welchen der Saft ausfließt und an der Luft dick und harzartig wird. Man streicht ihn dann wiederholt über flaschen- oder schuhförmige Gefäße von ungebranntem Thon, trocknet ihn in dickem Rauch und nimmt, sobald der Ueberzug die erforderliche Dicke hat, die Gefäße stückweise heraus. Man gebraucht das Federharz hauptsächlich zum Auslöschen von Bleistiftzeichnungen, dann zu chirurgischen Instrumenten, Schuhen 2c.

Einer Erwähnung verdient noch der Mandiok- oder Cassavestrauch (Jatropha manihot), der im tropischen Amerika wächst und in seiner fleischigen, oft 30 Pfund schweren Wurzel ein Hauptnahrungsmittel jenes Landes liefert. Diese enthält fast nur Stärkemehl, aber außerdem, wie alle Theile der Pflanze, einen scharfen, sehr giftigen Milchsaft, welcher durch Zerreiben, Auspressen und Uebergießen mit kochendem Wasser entfernt wird. Das so erhaltene Mehl wird auf eiserne Platten gebracht und heißt dann Maniok oder Mandioka, zu Brod verbacken Cassave. Die Topiacca, ein feineres Satzmehl der Wurzel, wird neuerdings in den Handel gebracht und wie der Sago in Suppen gegessen.

Balsamgewächse (Terebinthinae).

Zu den Balsamgewächsen zählen mehre Familien, welche sich durch starkriechende Blätter und einen vorzugsweise in der Rinde enthaltenen balsamischharzigen Stoff auszeichnen.

Die Rauten (Rutaceae) gehören vorzugsweise den wärmeren Theilen der gemäßigten Klimate an und zeichnen sich durch die von einem flüchtigen Oele herrührenden, aromatischen Eigenschaften ihrer Glieder aus. Der Kelch ist 4- bis 8theilig, die Blumenkrone 4- bis 5blättrig und steht nebst den 8 bis 10 Staubgefäßen auf dem Fruchtboden. Die Kapsel ist lederig, 3- bis 5knöpfig und springt klappig auf.

Die Gartenraute (Ruta graveolens) ist im südlichen Europa heimisch und wird bei uns häufig ihrer arzneilichen Anwendung halber angebaut. Ihr Stengel ist aufrecht, am Grunde verholzt, 1 bis 3 Fuß hoch; die Blätter sind 1- bis 3fach fiedertheilig, mit länglich-keilförmigen, kahlen, etwas fleischigen, blaugrünen Lappen. Die Blüthen stehen in Trugdolden; der Kelch ist 4- bis 5theilig, die Blumenkrone 4- bis 5blätterig mit benagelten, gelblich grünen, krausen Blumenblättern. Die Kapsel ist drüsig punktirt, fünfklappig. Die viel flüchtiges Oel enthaltende, schon von den Römern als Gewürz gebrauchte Pflanze riecht stark und unangenehm, schmeckt bitter und erhitzend und wirkt nervenstärkend und schweißtreibend. Von den Landleuten wird sie mit Wein und Essig gegen Erkältungskrankheiten gebraucht.

Von den Buccogewächsen (Diosmeae), einer meist in wärmeren Klimaten heimischen, fast gänzlich mit der vorigen übereinstimmenden Familie erwähnen wir nur den Diptam (Dictamnus albus), eine an steinigten Orten Südeuropa's, hier und da auch Süddeutschlands wildwachsende Pflanze, die häufig als Gartenzierpflanze kultivirt wird. Der Stengel ist 2 bis 3 Fuß hoch, die Blätter sind unpaarig gefiedert mit sitzenden, länglich-eirunden, feingesägten Blättchen. Die weißen oder röthlichen, großen Blüthen

stehen in prächtigen, oft fußlangen gipfelständigen Trauben. Wegen der großen Menge ätherischen Oeles, welches in den namentlich die Blüthentraube bedeckenden Drüsen enthalten ist, strömt die Pflanze einen gewürzhaften, betäubenden Geruch aus. An heißen Tagen kann des Abends das ausdünstende flüchtige Oel zur lodernden Flamme entzündet werden.

Die Salbenbäume (Amyrideae) bilden Bäume oder Sträucher, welche nur zwischen den Wendekreisen vorkommen und durch gummiharzige Säfte ausgezeichnet sind.

Der echte Myrrhenbaum (Balsamodendron Myrrha) ist ein im glücklichen Arabien heimischer, mäßig großer Baum mit sperrigen Aesten, 3- bis 5zähligen Blättern, weißen einzeln oder büschelweise stehenden Blüthen und erbsengroßen, braunen Steinfrüchten. Der aus der Rinde von selbst ausfließende, gummiharzige Saft von terpentinartigem Geruch erhärtet an der Luft und ist unter dem Namen Myrrhe als Heilmittel bekannt.

Der Indische Weihrauchbaum (Boswellia serrata) ist ein unserer Esche ähnlicher, in Ostindien heimischer Baum mit einpaarig gefiederten Blättern und kleinen blaßbraunen Blüthen. Aus Einschnitten, welche man in die Rinde macht, fließt ein Harz-Gummi und flüchtiges Oel enthaltender Saft, welcher erhärtet den echten oder indischen Weihrauch liefert, den schon die Alten bei ihren religiösen Ceremonien als Räuchermittel verwendeten.

Die Orangen (Aurantiaceae), welche sich durch den reichen Gehalt an aromatischem, flüchtigem Oele auszeichnen, haben ihre eigentliche Heimath in dem wärmeren Asien, sind aber durch die Cultur auch in den Ländern des südlichen Europa's verbreitet.

Der Citronenbaum (Citrus medica) stammt ursprünglich aus Mittelasien, namentlich Medien, kam von da aus erst nach Virgils Zeiten nach Italien, wird aber jetzt daselbst überall angebaut und auch bei uns in Gewächshäusern, „Orangerien", kultivirt. Es ist ein niedriger Baum, der nur auf günstigem Standort eine Höhe von 30 bis 50 Fuß erreicht, einen glatt-grauberindeten Stamm, eine stark verästelte Krone und bedornte Zweige hat. Die Blätter stehen auf langen, ungeflügelten, rinnigen Stielen und sind eirund-länglich oder spitz-elliptisch, harsch, glänzend immergrün, etwa 4 Zoll lang, halb so breit. Die Blüthen erscheinen entweder einzeln oder zu wenigen in den oberen Blattachseln. Der Kelch ist 3- bis 5spaltig, die Blumenkrone 5- bis 8blättrig, innen weiß, außen röthlich, wohlriechend. Die Frucht ist etwa 3 bis 4 Zoll lang, halb so dick, ellipsoidisch, an den Enden gebuckelt, mit dicker, hellgelber, gewürzhafter Schale, 10- bis 12fächerig, 2- bis 6samig. Der fast ganz aus Citronensäure bestehende Saft schmeckt angenehm säuerlich, ist sehr erfrischend und wird zu vielen Speisen und Getränken gethan, besonders zu Limonade und Punsch. Die Schale enthält ein flüchtiges Oel, ist gewürzhaft und bitter, befördert die Verdauung und stillt Krämpfe. Man unterscheidet hauptsächlich 3 Abarten: die echte Citrone mit höckrig-warziger, dickrindiger Fruchtschale und säuerlichem Safte, die Limone mit glätterer, dünnrindiger Fruchtschale und sehr saurem Safte (die Citrone des Handels), die Limette oder süße Citrone mit fast kugeligen Früchten und süßlich-fadem, fast bitterem Safte.

Der Orangenbaum (Citrus aurantium) theilt mit dem vorigen Heimath und Verbreitungsbezirk und unterscheidet sich von diesem nur durch größere, auf breitgeflügelten Stielen stehende, eirund-längliche Blätter, in kurzen Trauben stehende, noch wohlriechendere Blüthen und fast kugelrunde, oben und unten etwas eingedrückte, röthlich-gelbe Früchte. Auch von der Orange unterscheidet man 3 Abarten: die bittere oder gemeine Orange, mit kugeliger Frucht, rauher Schale und bitterem Safte, die süße Orange, mit mehr ellipsoidischer, eingedrückter Frucht, glatter Schale und süßem Safte, die Apfelsine, mit rundlicher Frucht, glatter oder gestreifter Schale und süß-säuerlichem, sehr wohlschmeckendem Safte. Die Apfelsinen werden häufig gegessen. Die unreifen, sehr bitteren Früchte, die Schale der reifen, die Blüthen und Blätter, werden in der Medizin verwendet. Aus den Schalen destillirt man außerdem das höchst wohlriechende Neroliöl, welches einen Bestandtheil vieler Parfümerien ausmacht.

Rosenblüthige (Rosiflorae).

Sie haben regelmäßige Blüthen, mit 4- bis 5theiligem, meist freiem Kelch, 4- bis 5blättriger, dem Kelche angewachsener Blumenkrone und zahl-

reichen in gleicher Weise eingefügten Staubgefäßen. Die Frucht ist entweder eine Kapsel-, Stein- und Apfelfrucht oder ein Nüßchen. Sie umfassen mehrere für den Haushalt des Menschen höchst wichtige Familien.

Die Steinfrüchtler (Amygdaleae) gehören mit wenig Ausnahmen der nördlich gemäßigten Zone beider Erdhälften an und zeichnen sich in ihrer großen Mehrzahl durch einen nicht unbedeutenden Gehalt an Blausäure aus, weßhalb manche in der Heilkunde verwendet werden. Es sind Bäume oder Sträucher mit regelmäßigen, einzeln oder in Dolden und Trauben stehenden Blüthen. Der Kelch ist abfallend, die Blumenblätter sind kurz genagelt und sitzen, wie die Staubgefäße, auf dem Kelchrande. Die Steinfrüchte vieler Arten sind eßbar und liefern das sogenannte Steinobst.

Der Mandelbaum (Amygdalus communis) stammt aus dem Oriente und Nordafrika, wird aber um das ganze Mittelmeer und auch in den wärmeren Gegenden Süddeutschlands, namentlich in Gärten und Weinbergen kultivirt. Er bildet einen 15 bis 30 Fuß hohen Baum mit zahlreichen Aesten und Zweigen. Die Blätter, auf einem 1/2 bis 1 Zoll langen Stiele stehend, sind etwa 3 Zoll lang, 1 Zoll breit, lanzettförmig, drüsig gesägt. Die dichtstehenden Blüthen erscheinen vor den Blättern schon sehr frühe im Frühling, sind schön rosenroth gefärbt und nehmen sich prächtig aus, weshalb man den Baum auch hie und da in Zimmern zieht. Die Früchte sind länglich, filzig, mit saftlosem, bei der Reife unregelmäßig zerreißendem Fleisch und löcherigem, zweiklappigem Stein, dessen Samenkern eßbar ist. Man unterscheidet zwei Hauptvarietäten: die bittere Mandel mit harter Schale und bitterem, blausäurehaltigem Kern, und die Krachmandel mit leicht zerbrechlicher Schale und süßem oder bitterem Kern. Die Verwendung der süßen Mandeln in der Küche, Apotheke u. s. w. ist bekannt; die bittern enthalten in der Samenhaut Blausäure und können bei kleineren Thieren, in größerer Menge genossen auch bei dem Menschen, höchst gefährlich wirken, werden aber in der Heilkunde verwendet.

Der Pfirsichbaum (A. persica) verbreitete sich von seiner ursprünglichen Heimath (Persien) aus fast über die ganze Welt und wird auch in einigen Gegenden unseres Vaterlandes häufig kultivirt. Er erwächst zu einem mäßigen, 15 bis 30 Fuß hohen Baum mit unregelmäßigen Aesten. Die Blätter sind kürzer gestielt wie die des vorigen, fast eben so lang und breit, lanzettlich, scharfgezähnt, riechen und schmecken wie bittere Mandeln und enthalten viel Blausäure. Die einzelnstehenden Blüthen sind rosenroth. Die Frucht ist groß, rundlich, meist filzig, doch auch glatt, grünlich gelb und dunkelroth, mit weichem, wässerigem, schmackhaftem Fleisch. Sie wird roh gegessen. Die Samenkerne werden wie bittere Mandeln gebraucht.

Der Pflaumenbaum, Zwetschgenbaum (Prunus domestica), stammt ursprünglich aus dem Oriente, wurde erst zu Cato's Zeit nach Italien gebracht und verbreitete sich von da aus bald über ganz Europa, so daß er jetzt zu den gemeinsten Obstbäumen gehört. Er bildet einen mäßigen, 15 bis 25 Fuß hohen Baum mit in der Regel dornlosen Aesten und länglich eiförmigen oder länglich lanzettlichen, gekerbt gesägten, etwas runzlichen, flaumhaarigen Blättern und gepaarten, auf flaumigen Stielen stehenden, grünlich weißen oder weißen Blüthen. Die Früchte sind kahl mit bläulichem Dufte bereift. Nach ihrer Form unterscheidet man mehrere Spielarten, von denen die länglichen, ellipsoidischen Zwetschgen, die rundlichen Pflaumen heißen.

Der Aprikosenbaum (Prunus armeniaca) soll zur Zeit Alexanders des Großen aus Armenien nach Europa eingeführt worden sein und findet sich jetzt häufig in den wärmeren Ländern, vielfach auch bei uns in Gärten angebaut. Es ist ein Baum von mittlerer Größe, der 15 bis 20 Fuß hoch wird und dem Pfirsichbaum ziemlich gleicht. Seine Blätter sind breit eiförmig oder herz-eiförmig, etwa 3 Zoll lang, 2 Zoll breit, auf ziemlich langem, drüsigem Stiel, kahl, doppelt gesägt. Die Blüthen stehen einzeln oder paarweise an den jüngeren Aesten und haben einen purpurrothen, eingeschlagenen Kelch und weiße oder blaßrothe Blumen. Die Frucht ist rundlich, sammetartig behaart, gelb, auf einer Seite röthlich, mit trockenem, gelbem Fleisch.

Die Reine-Clauden und Mirabellen, welche, wie die vorigen, ein beliebtes Tafelobst bilden, sind Spielarten der Haferschlehe (Prunus institia), eines kleinen Baumes mit elliptischen oder eiförmigen, sägezähnigen Blättern, und runden, hängenden, schwarzblauen, etwas herbe schmeckenden Früchten.

Die Schlehe oder der Schwarzdorn (Prunus spinosa) ist ein in Hecken und Gebüschen häufiger, dorniger Strauch mit breit lanzettlichen oder elliptischen, 1 Zoll langen, halb so breiten, sägezähnigen oder doppelt gesägten Blättern und weißen, wohlriechenden, so dicht stehenden Blüthen, daß der ganze Strauch mit Schnee bedeckt zu sein scheint. Die Blüthe des Schwarzdorns wagt sich nicht frühzeitig hervor, sie tritt erst mit dem vollen Frühling ein, für den sie uns die rechte Gewähr bietet. Die Früchte sind kugelig, aufrecht stehend, schwarzbläulich bereift, im Winter reifend, sehr herbe schmeckend, und werden hie und da zu Schlehenwein oder unreif zum Schwarzfärben benutzt. Die Blüthenknospen geben einen blutreinigenden Thee und sind gebräuchlich. Der Schwarzdorn leistet sehr wichtige Dienste bei der Salzgewinnung, er liefert das Material zu den Gradirhäusern der Salinen; die durch die Dornenwände in Millionen Tropfen niederfallende Salzsohle wird in diesem Prozeß mittelst Verdichtung salzreicher und dabei von den in der Sohle aufgelösten fremdartigen Bestandtheilen gereinigt, die sich als dicke krystallinische Rinde auf dem Dorn absetzen.

Die Vogelkirsche, Süßkirsche (Prunus avium), ist die Stammart unserer vielerlei Abarten der Süß- und Herzkirschen, mit gelben, rothen oder schwarzen Früchten. Sie ist fast überall in Wäldern und Hecken gemein und wird ein mäßig starker Baum von 20 bis 40 Fuß Höhe, dessen Stamm mit graulicher, glatter Rinde bekleidet ist, und aufrechte, abstehende Aeste hat. Die Blätter stehen auf ein- bis zweidrüsigen Blattstielen, sie sind elliptisch oder eilanzettförmig, zugespitzt, doppelt sägezähnig, etwas runzelig, unterseits an den Aderwinkeln flaumig behaart. Die weißen Blüthen brechen gleichzeitig mit den Blättern hervor und stehen in stiellosen, 4- bis 5blüthigen Dolden. Die Früchte sind langgestielt, etwa erbsengroß, rund, schwarz, glatt und unbereift, ändern aber durch die Kultur mannigfach in Größe, Farbe ꝛc. ab. Von den mancherlei Spielarten nennen wir nur: die schwarzen Herzkirschen, Wachskirschen, Molkenkirschen, Knorpelkirschen und Marmorkirschen. Die Süßkirschen sind ein bekanntes und sehr beliebtes Tafelobst; aus den Früchten der Stammart bereitet man ein gebranntes Wasser, das sogenannte Kirschwasser, welches sich durch seinen, von einem Gehalt an Blausäure herrührenden, eigenthümlichen Geruch auszeichnet.

Die Weichsel (Prunus cerasus) hat ihre ursprüngliche Heimath am schwarzen Meere und wurde von Cerasunt, etwa 90 Jahre vor Christus, durch Lucullus nach Rom gebracht, von wo aus sie sich bald über Gallien und Brittanien verbreitete. Jetzt wird dieselbe in allen gemäßigten Ländern angebaut. Die Weichsel wird nicht so hoch, wie die vorige Art, in der Regel beträgt ihre Höhe nicht mehr als 20 bis 28 Fuß. Der Stamm treibt Ausläufer und seine dünnen, zähen Aeste hängen nach unten. Die Blätter stehen auf fast drüsenlosem Stiel, sind kleiner, wie die der Vogelkirsche, elliptisch, zugespitzt, doppelt sägezähnig, flach und ganz kahl. Die Blüthen bilden sehr kurz gestielte Dolden. Die Früchte sind rundlich, heller oder dunkler roth und schmecken mehr oder weniger sauer. Auch von dieser Art giebt es eine Menge von Spielarten, z. B. die Ostheimer und Forellenkirsche, die rothe Maikirsche, die frühen und späten Amarellen, die kleinen und großen Glaskirschen u. s. w. Die Sauerkirschen reifen im Allgemeinen etwas später, wie die Süßkirschen, gewähren aber gerade in den heißesten Monaten des Sommers ein großes Labsal und werden deßhalb sowohl, als weil sie nie Maden enthalten, noch mehr geschätzt wie die Süßkirschen.

Die Steinweichsel (Prunus mahaleb) ist ein in den Gebirgswäldern von Süd- und Mitteleuropa heimischer Strauch von 10 bis 15 Fuß Höhe, mit rundlich eiförmigen, etwas herzförmigen, stumpf und drüsig sägezähnigen Blättern, weißen in Trugdolden stehenden Blüthen und rundlich ovalen, schwarzen, bitter und unangenehm schmeckenden Früchten. Sein röthliches, wohlriechendes Holz dient zu feinen Drechslerarbeiten, die geraden und schlanken Aeste sind als Spazierstöcke und Pfeifenröhren beliebt.

Die Lorbeerkirsche, Kirschlorbeer (Prunus laurocerasus), wurde aus Kleinasien, ihrer ursprünglichen Heimath, nach Europa gebracht, wächst jetzt in den Ländern am Mittelmeer wild und wird bei uns häufig in Gewächshäusern und Gärten als Zierstrauch gezogen. Sie bleibt meist strauchartig oder wird höchstens ein Bäumchen von 15 bis 20 Fuß Höhe mit schöner Krone. Die Blätter, etwa 4 bis 6 Zoll lang, 2 bis 2½ Zoll breit, sind kurz gestielt, elliptisch, entfernt gesägt, lederartig, glänzend immergrün. Die weißen Blüthen stehen in aufrechten Trauben. Die Frucht ist länglich rund, schwarz und schmeckt süßlich. Die Blätter enthalten viel Blausäure und man destillirt daraus das Kirschlorbeerwasser, welches in der Heilkunde, namentlich bei Nervenübeln und entzündlichen Brustübeln angewendet wird.

Die Rosenblüthler (Rosaceae) gehören meist der nördlich gemäßigten Zone an. Es sind Bäume oder Sträucher, deren regelmäßige Blüthen in Trugdolden oder Doldentrauben stehen. Der Kelch ist 4- bis 5spaltig, ausgebreitet oder röhrig. Die auf dem Kelchrande stehende Blumenkrone 4- bis 5blättrig, mit genagelten Blumenblättern; die Staubgefäße zahlreich; die Frucht wird aus vielen einsamigen, trocknen oder saftigen Schließfrüchtchen gebildet, welche entweder auf dem vergrößerten Blüthenboden stehen, oder in der fleischigen Kelchröhre eingeschlossen sind. Die Familie enthält eine große Zahl schönblühender Zierpflanzen, von denen wir vor allen die Rose nennen.

Die **Rose,** diese Lieblingspflanze aller gebildeten Völker der Welt, ist im wilden Zustande fast über alle gemäßigten Länder Europa's, Asiens, Afrika's und Nordamerika's verbreitet. Selbst auf den mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln der Alpen und den Nordamerikanischen Gebirgen, in den öden, kalten Landstrichen Grönlands, Sibiriens, Kamtschatka's und Islands wachsen einige Arten. Nur Australien und der Aequatorialgürtel hat keine Rosen in natürlichem Zustande aufzuweisen. Schon seit der ältesten Zeit hat der Mensch der Rose seine Liebe und Sorgfalt zugewendet und dieselbe in den Rang der Kulturpflanzen erhoben. Welches Volk aber das erste war, das sie gepflegt und veredelt, in welchem Lande sie zuerst unter der Hand der Kultur ihre Pracht entfaltete, ist nicht genau zu bestimmen. Die berühmten Gärten Babylons zählten dieselbe wahrscheinlich schon unter ihren Blumenschätzen, da ja das schon im Alterthum wegen seiner Rosen berühmte Persien in nächster Nachbarschaft lag. Manche Stellen der Bibel weisen darauf hin, daß die Rose den alten Hebräern bekannt war. Und wenn auch „die Rose von Jericho" nicht einmal zu den Verwandten derselben, sondern zu den Kreuzblüthlern gehört, so ist doch keineswegs unwahrscheinlich, daß jene als Zierpflanze gekannt und geschätzt gewesen sei.

Rose.

(Fig. 279.)



Bei dem ältesten Kulturvolke Europa's, bei den Griechen, war die Rose schon in den frühesten Zeiten bekannt. Homer gebraucht sie bildlich in der Iliade und Odyssee, und von der Sappho (600 vor Christus) ist der Name „Königin der Blumen" auf unsere Zeiten vererbt. Auch in den Liedern anderer griechischen Dichter klingt ihr Name und namentlich ist es der heitere Anakreon, der ihr seine 51. Ode geweiht hat. Er beginnt:

„Nebst dem kranzgeschmückten Lenze
Sing ich dich, o holde Rose.
Auf, Geliebte, hilf mir singen!"

Und nachdem er sie als das Entzücken der Götter, als Lieblingsblume der Musen, als Wonne der Menschen und Sänger bezeichnet hat, als den Kranken Heilung bringend, und die Verwesung von den Todten scheuchend, schließt er:

„Auf! laßt uns den Ursprung singen!
Als vom Schaum des blauen Meeres
Die bethauete Cythere
Einst der Ocean geboren,

Und die kriegerische Pallas,
Des Olympus ernste Göttin,
Auf Kronions Haupt sich zeigte,
Damals ließ auch Mutter Erde
Der bewundernswerthen Rose,
Dieses holden Meisterstückes,
Ersten jungen Strauch entsprießen,
Und die Schaar der sel'gen Götter
Netzte die enthüllte Blüthe
Dann mit Nektar, und so prangend
Stieg empor aus Dorngesträuchen
Bacchus, ewig junge Blume."

In welcher Achtung und Beliebtheit die Rose bei den alten Griechen stand, geht aus der Geschichte ihrer Volksgebräuche hervor. Bei ihren Festlichkeiten und öffentlichen Spielen, bei ihren Opfern und anderen religiösen Gebräuchen fehlte sie nie, Jünglinge und Jungfrauen schmückten und bekränzten sich damit. Der Venus war sie geweiht als Sinnbild der Schönheit, dem Amor als solches der Liebe, der Aurora als Symbol der Jugend, dem Harpokrates als Zeichen tiefer Verschwiegenheit. In letzterer Eigenschaft diente sie lange der schönen, auch in dem nördlichen Europa verbreiteten Sitte, bei gesellschaftlichen und anderen Versammlungen eine weiße Rose an die Decke zu hängen, zum Zeichen, daß das was hier im Vertrauen gesprochen und gehandelt wurde, als Geheimniß in der Brust jedes Anwesenden bewahrt bleiben sollte. Jetzt ist dieser Gebrauch längst verschwunden und auf uns ist nur der Ausdruck gekommen: „ich vertraue es Ihnen sub rosa!" — ein Ausdruck, dessen wahre Bedeutung aber leider nur selten gewürdigt wird.

Von den Römern, welche den Geschmack an der Rose nach einigen Schriftstellern durch die Egypter überliefert erhalten haben sollen, die in den ersten Jahrhunderten der Republik alljährlich bedeutende Mengen nach Rom sendeten, wurde dieselbe nicht mit weniger Verehrung und Begeisterung betrachtet, wie von den Griechen. Ihre Dichter feierten sie in Wort und Lied. In den Werken Virgils findet die Rose nicht selten Erwähnung, so stellt er im Anfange des 5. Hirtengedichtes die erröthende Rose der blassen Narde gegenüber und in der Georgica erwähnt er die Pästum-Rosen mit „doppeltem Frühling", mit Blüthen in Frühling und Herbst. Cicero, Ovid, Martial und Horaz sprechen von Rosen, und Plinius widmet deren Kultur in seiner Schrift über Gärtnerei einen beträchtlichen Raum. Der Verkauf der Rosen, wie der Blumen überhaupt, geschah gewöhnlich durch die schönsten Mädchen des Ortes, und die römischen Dichter haben die Namen mehrerer dieser reizenden Mädchen in ihren Gesängen unsterblich gemacht. Unter der Regierung des Augustus und der nachfolgenden Kaiser wurde die Liebe zu den Blumen und namentlich zu der Rose, welche über alle anderen siegte, bis zum Uebermaße getrieben. Bei den Gastmählern spendete man Rosen, legte sie in Weinschalen, stellte sie auf die Tafeln und schmückte sich damit. Bei den öffentlichen Belustigungen wurden die Straßen mit deren Blumenblättern bestreut und die Bildsäulen der Götter waren mit Kränzen und Guirlanden von Rosen geziert. Auf Rosenblättern ruhend, nahm man die Mahlzeiten ein und streute dieselben auf die Lager und Fußböden der Gastzimmer. Ja von dem Kaiser Nero berichtet der römische Geschichtschreiber Suetonius, daß er 4 Millionen Sesterzen (etwa 200,000 Thaler nach unserem Gelde) aufgewendet habe, um die Rosen für ein einziges Fest herbeizuschaffen.

Nach dem Verfalle des römischen Reiches versank die Welt in einen Zustand der Barbarei; der Gartenbau und die Blumenzucht wurden vernachlässigt. Als sich aber die Völker aus diesem Zustande erhoben, als die häufigen Kriege aufhörten und man sich wieder der Segnungen des Friedens erfreute, wandte man sich neben andern Beschäftigungen auch wieder der so manche liebliche Genüsse bietenden Kultur der Blumen zu. Karl der Große, dieser tapfere, siegreiche Kriegesheld, wandte namentlich der Rose seine Vorliebe zu und verlangte, daß sie in seinem Garten gezogen werde. Bei den Mauren in Spanien wurde die Rose zur Lieblingsblume erhoben und ihrer Kultur hohe Sorgfalt gewidmet. Auch in Italien sehen wir die Vorliebe für die Rose im Mittelalter wieder erwachen. Einige Jahrhunderte lang war es in der katholischen Kirche Gebrauch, daß der Papst eine goldene Rose weihte und dieselbe dem Monarchen eines Staates als das Zeichen seiner besonderen Gunst und Hochachtung zusandte. Und heute noch, wie ehemals, steht in Italien die Rose in der Reihe der Blumen voran, wenn es gilt Feste oder Religionsfeierlichkeiten durch den Schmuck der Blumen zu verherrlichen.

In dem Oriente, namentlich aber in Persien, wurde der Rose immer hohe Ver-

ehrung zu Theil. Kaum gibt es einen Dichter dieses Landes, der sie nicht in seinen Liedern im Vereine mit der Nachtigall zum Gegenstande seines Gesanges gemacht habe. Doch nicht allein in der Poesie lebt dort die Königin der Blumen; auch in das praktische Leben greift sie ein, indem sie kultivirt wird, um das Rosenwasser und das bekannte und theure Rosenöl zu gewinnen.

Kehren wir nach Europa zurück, so finden wir, daß namentlich in Ungarn die Rose in hoher Achtung stand und noch steht. Es ist nichts Seltenes, daß man daselbst die schönsten Varietäten an den unbesuchtesten Orten findet. Denn die vornehmeren Damen machen sich ein besonderes Vergnügen daraus, auf ihren einsamen Spaziergängen die wilden Sträucher durch Oculiren zu veredeln.

In Holland, wo namentlich Tulpe und Hyacinthe die ganze Liebe und Begeisterung der Blumenzüchter des 17. und 18. Jahrhunderts in Anspruch nahmen, wurde die Rose lange Zeit nicht in dem Grade beachtet, wie sie es verdient. Doch ist von dort die Moosrose, eine der lieblichsten Varietäten, nach England gebracht worden und verbreitete sich von hier aus weiter über Frankreich und Deutschland.

In Frankreich, wo nicht weniger als 19 Rosenarten wild wachsen, unter denen besonders die französische Rose (Rosa gallica) hervorzuheben ist, da von ihr eine Menge der herrlichsten Varietäten stammen, war die Rose von je eine Lieblingsblume. Nicht wenige seiner Dichter haben ihr Lob gesungen und sie zum Gegenstande wahrhaft entzückender Lieder gemacht. Heute noch besteht in dem Dorfe Salency eine Volkssitte, die aus alter Zeit herrührt und für die Verehrung zeugt, welche man unserer Blume widmet. Alljährlich wird nemlich unter vielen Feierlichkeiten und Belustigungen demjenigen Mädchen, das sich durch Bescheidenheit und Tugend auszeichnet, ein Rosenkranz als Preis ertheilt. Hat auch in Frankreich die Rosenkultur im letzten Jahrhundert gegen früher an Ausdehnung abgenommen, so zählt dasselbe doch noch manche Rosenzüchter, von denen wir einige erwähnen müssen. Unter ihnen steht Vibert in erster Reihe. Er gründete 1815 in der Nähe von Paris einen bedeutenden Rosengarten, wendete sich dann aber nach Angers, wo das Klima die Rosenzucht mehr begünstigte. Ihm verdanken wir eine große Zahl der beliebtesten Abarten, namentlich auch unter den Moosrosen, welche durch seinen Gehilfen und Nachfolger Robert, dem er seit 1850 seine Anlagen abgetreten hat, in den Handel gebracht worden sind. Eine Reihe anderer, werthvoller Rosensorten hat Laffaye erzogen, welcher zu Bellevue in der Nähe von Paris, umgeben von Rosen und Kastanienbäumen, in einem Garten lebt, der eine weite und herrliche Aussicht beherrscht und den er mit bewundernswerthen Varietäten der mehrmals blühenden Hybriden und Moosrosen bereichert hat. Die schönste Rosensammlung Frankreichs ist unstreitig die des jardin du Luxembourg zu Paris und es gewährt dieselbe zur Rosenzeit, von den öffentlichen Promenaden aus gesehen, einen prächtigen Anblick.

In England, diesem Land mit seinen Pracht-Gärten und heimlichen Hausgärtchen, mit seinen Bewohnern voll Vorliebe für Blumenzucht überhaupt, zählt die Rose schon seit alter Zeit zu den Lieblingsblumen. Nahmen doch schon die Häuser York und Lankaster die weiße und rothe Rose als Zeichen der Partei in ihre Standarte auf, weshalb die zwischen beiden geführten blutigen Kriege auch „die Kriege der Rosen" heißen. Auch in den Liedern von Englands Dichtern fehlt es nicht an solchen, die das Lob der Rose singen. Seit einigen Jahrzehnten ist die Vorliebe für dieselben in England allgemein, und die Zahl der Rosenliebhaber, unter denen manche sind, die ausgedehnte Sammlungen besitzen und die Rosenkultur in großartigem Maßstabe betreiben, ist gegenwärtig außerordentlich groß.

Besitzt unser Vaterland auch nicht Sammlungen von solchem Maßstabe, wie England und Frankreich, so gehört doch auch hier seit lange die Rose zu den Blumen, die sich einer besonderen Liebe zu erfreuen hatten. Schon die Minnesänger preisen Rosen und Rosenzeit und übertragen das Bild derselben auf die Geliebte. Und durch alle Jahrhunderte hindurch zieht sich der Nachklang jener Lieder bis in die neueste Zeit, wo die besten unserer Lyriker dieselbe in ihren Poesieen verherrlicht haben. Treu gehegt und gepflegt wird der Rosenstock im Gärtchen der niedern Hütte und im Parke, der den Pallast der Großen umgibt, vor dem Fenster des rosenwangigen Dorfmädchens und in dem feinen Salon der Modedame. Doch auch an größeren Anlagen, welche der Rosenkultur gewidmet sind, fehlt es unserem Vaterlande nicht. Die Sammlungen zu Kassel standen früher in bedeutendem Rufe und manche schöne Abart ist daraus hervorgegangen. König Friedrich Wilhelm III. kaufte eine große Rosensammlung und ließ auf der Pfaueninsel bei Potsdam ein bedeutendes Rosarium anlegen, wo noch heute die Rose mit großer Liebe und Sorgfalt gepflegt wird. Der Park bei Coburg führt den Namen

Rosenau und wahrlich mit Recht! Von größeren Gartenanlagen, welche vorzugsweise der Kultur der Rose gewidmet sind und von wo aus dieselbe in den Handel gebracht wird, seien nur die der Herren Deppe zu Witzleben und Herger zu Köstritz bei Gera erwähnt.

So ist denn die Rose seit den ältesten Zeiten schon, bei fast allen Völkern, im Norden und Süden der anerkannte und bevorzugte Liebling des sinnigen, gemüthreichen, mit Schönheitssinn begabten Menschen. Und warum? Lassen wir darauf den griechischen Sänger antworten: „*Τὸ ῥόδον φέριστον ἄνθος*“ („Die Rose ist die schönste der Blumen.“)

Unsere Garten- und Topfrosen, von denen man wohl über 1000 Abarten und Bastarde kultivirt, stammen von einigen wenigen Arten ab, von denen wir nur die hauptsächlichsten beschreiben wollen. Sämmtliche Rosenarten sind stachelige Sträucher mit unpaarig gefiederten Blättern. Der Kelch ist krugförmig mit verengertem Schlunde und 5zipfeligem Saume; die Blumenkrone 5blättrig, mit verkehrt-herzförmigen, kurzgenagelten Blumenblättern. Ihre nüßchenartigen Schließfrüchtchen werden von der fleischigen Kelchröhre eingeschlossen.

Die gemeinste von unsern einheimischen wilden Rosen ist die Hundsrose (Rosa canina), welche sich überall an Hecken und Wegen, in Gebüsch und Niederwäldern findet. Sie wird ein 4 bis 8 Fuß hoher Strauch mit derben sichelförmigen Stacheln und 5- bis 7zähligen Blättern mit ovalen gezähnten Blättchen. Die Blüthen stehen in gipfelständigen, 3- bis 7blüthigen Dolbentrauben. Die Kelchzipfel sind lang, fiederspaltig, zurückgeschlagen, von der reifen Frucht abfallend. Die Blüthen sind blaßroth oder weiß. Die Wurzel wurde früher gegen die Hundswuth gebraucht, woher der Name Hundsrose. Die unter dem Namen Hain- oder Hagebutten bekannten Früchte werden in der Küche und Heilkunde verwendet. Eine gefüllte Abart kommt in unsern Gärten als weiße Rose vor.

Die Gartenrose, Centifolie (Rosa centifolia) eine der schönsten Rosen, die herrlichste Zierde unserer Gärten, stammt wahrscheinlich aus Persien und dem Caucasus, ist aber schon seit den ältesten Zeiten bei uns eingebürgert. Sie wird ein 4 bis 7 Fuß hoher stachelicher Strauch mit aufrechten Aesten und 5 bis 7zähligen Blättern mit rundlich eiförmigen, gesägten und etwas weichhaarigen Fiederblättchen. Die Blüthen stehen zu 1 bis 3 mit großen, immer gefüllten, runden, rosenrothen, sehr wohlriechenden Blumen und eirunden Früchten. Von ihren vielen Varietäten nenne ich nur: die Anemonen-Centifolie, die Sellerie-Rose, die Salat-Rose, die Vilmorin-Rose, die Nelken-Rose, die Dijon-Rose, die Champagner-Rose, die Königs-Rose, dann die Moosrose (Rosa muscosa), die sich durch zarteren, minder hohen Wuchs, namentlich aber durch die moosig-drüsigen Blumenstiele und Kelchzipfel auszeichnet. Ihre Blüthen sind in der Regel dunkel-rosa, variiren aber mannigfach in Größe und Farbe.

Die in Südeuropa und Vorderasien heimische Damascenerrose (Rosa damascena) ist die Stammart der Monats-Rosen (R. damascena bifera) mit 3 bis 6 Fuß, oft auch nur 1 Fuß hohem, mit röthlichen ungleichen Stacheln besetztem Stengel und zu 3 bis 10 und mehr in Sträußern stehenden, ganz oder halbgefüllten, großen, in der Regel rosafarbenen Blumen, die aber in Weiß, Orange, Purpurroth u. s. w. variiren und zweimal des Jahres, im Juni und im Herbst erscheinen. Hierher gehören auch die prächtigen Portlands-Rosen, welche den ganzen Sommer hindurch, bis in den Herbst blühen und in zartrosa, dunkelrosa, carmoisinrothen, fleischfarbenen, weißen, kirschrothen ꝛc. Blumen variiren.

Die gelbe Rose (Rosa eglanteria) stammt aus Südeuropa. Sie hat einen bräunlichen, 3 bis 4 Fuß hohen, mit graden, zerstreuten Stacheln besetzten Stengel und 7- bis 9zählige Blätter mit verkehrt-eirunden, spitzen, doppelt gesägten, glänzenden, unten und am Rande mit wohlriechenden Drüsen besetzten Fiederblättchen. Die Blumen sind schön gelb, einfach und haben wie die Blättchen einen eigenthümlichen, wanzenartigen Geruch. Von Varietäten sind vorzugsweise zu nennen die türkische Rose oder Feuerrose, mit prächtigen, auswendig gelben, inwendig leuchtend-feuerrothen, die persische Rose mit stark gefüllten, runden, prächtig gelben und die Tulpenrose mit rothgefleckten Blumen.

Die Zucker- oder Essigrose, französische Rose (Rosa gallica), stammt aus Südfrankreich und hat einen 3 bis 4 Fuß hohen, zerstreut-stacheligen, steifborstigen Stengel. Die Blattstiele sind mit steifen, kurzen Haaren bekleidet, die Fiederblättchen länglich-herzförmig, unten behaart. Die Blumen sind groß, einfach oder halbgefüllt, schön dunkelroth, ins Violette spielend, etwas wohlriechend. Man hat von ihr eine große Menge Spielarten und Bastarde mit weißen, fleischfarbigen, rosenrothen, carminrothen, purpurrothen, violetten, lilafarbigen, bläulichen, aschgrauen, schwärzlichen, punktirten, marmorirten, gestreiften, panachirten Blumen. Wir nennen hievon nur: die gefüllte

französische Rose, die Ranunkel- oder Agathen-Rose, die Sammet-Rose, die Marmor-Rose, die kleine Burgunderrose, Pfingstrose, die Provenzer-Rose.

Die Indische Rose (Rosa indica) wurde aus China eingeführt. Ihr grauer, grüner oder purpurröthlicher Stengel ist mit zerstreuten, zurückgekrümmten Stacheln besetzt. Die Blätter sind 3- bis 5zählig, mit eilanzettlichen, gesägten, lederartigen, oben glatten, unten weichhaarigen, immergrünen Blättchen. Die Blüthen stehen einzeln oder zu wenigen beisammen und haben langgestielte, große, halbgefüllte, blaßrosa- oder fleischfarbene Blumen. Sie ist eine höchst veränderliche Art, von der man in den Gärten einen großen Reichthum an Spielarten und Bastardformen kultivirt. Die Hauptvarietäten sind folgende: die Bourbon-Rose, die indische Nelkenrose, die indische Blutrose, die Bourbon-Moosrose, die Lawrence- oder Zwerg-Rose (Liliputrose), die Noisettrose, die Mandelrose, die Theerose, die Bengalische oder immerblühende indische Rose, die chinesische Rose, von denen jede einzelne wieder in der mannigfachsten Weise abändert.

Die immergrüne oder kletternde Rose (Rosa scandens) ist in Südeuropa und Süddeutschland heimisch und hat einen 10 bis 15 Fuß hohen Stengel mit kurzen, gekrümmten Stacheln und langen, dünnen, kletternden Aesten. Die immergrünen Blätter sind 3- bis 7zählig und haben eilanzettförmige, spitze, fein gesägte, glänzende Blättchen. Die Blüthen stehen zu 1 bis 4 beisammen, mit weißen, einfachen, schwach moschusartig duftenden Blumen. Auch diese Art besitzt mehrere Abarten, welche sich alle vorzüglich zur Bekleidung von Pfeilern, Wänden, Geländern und Lauben eignen.

Von den bei uns in Gebüschen wildwachsenden Rosen sei zum Schlusse noch die wohlriechende oder Weinrose (Rosa rubiginosa) genannt, deren 6 bis 10 Fuß hoher Stengel mit großen sichelförmigen Stacheln bekleidet ist und deren eirundliche, doppeltsägezähnige, unten drüsigrothe, etwas runzlige Blättchen beim Reiben einen angenehmen Apfelgeruch von sich geben.

Der Himbeerstrauch (Rubus idaeus) findet sich bei uns überall in steinigten Bergwäldern und wird seiner Früchte wegen häufig in den Gärten gezogen. Es ist ein 3 bis 4 Fuß hoher Strauch, dessen aufrechter zottiger Stengel mit schwachen Stacheln besetzt ist. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, die oberen 3zählig, die unteren 5zählig, mit ovalen, gezähnten, unten weiß-filzigen Blättchen. Die Blüthen stehen in Doldentrauben, die Blume ist weiß, kürzer als der Kelch. Die Frucht ist beerenartig und besteht aus vielen rothen oder gelben, mit zartem Flaum bedeckten, auf dem kegelförmigen Fruchtboden stehenden, wohlriechenden Steinfrüchtchen. Sie ist sehr wohlschmeckend und wird roh sowohl als mit Zucker und Wein als köstliche Erfrischung genossen. Außerdem bereitet man daraus Gelée, Syrup, Wein und Essig.

Der Brombeerstrauch (Rubus fruticosus) wächst an Wegen, auf Haiden und in steinigten Wäldern fast überall in unserem Vaterlande wild. Der 3 bis 6 Fuß hohe Stengel ist bogig gekrümmt, niedergestreckt und wie die Blattstiele mit gekrümmten Stacheln bekleidet. Die Blätter sind gefingert, 3- oder 5zählig, mit gestielten, länglich-ovalen, gesägten, unten weiß-filzigen Blättchen. Die Blüthen bilden eine gedrängte, doldenartige Rispe. Die Beere, größer als eine Kirsche, besteht aus etwa 12 und mehr, anfangs rothen, später glänzend schwarzen, mit rothem Saft erfüllten Steinfrüchtchen, welche süß und angenehm schmecken und roh gegessen werden. Auch bereitet man daraus einen starken Branntwein, den sogenannten Brombeergeist.

Die Wald-Erdbeere (Fragaria vesca) ist überall auf sonnigen Hügeln, in lichten Gebüschen und Wäldern zu finden und wird neben einigen andern Arten, ihrer Früchte halber, in den Gärten kultivirt. Ihre ausdauernde Wurzel treibt 1 bis 2 Fuß lange Ausläufer, 1 oder einige Zoll hohe, von wagerecht abstehenden Haaren zottige Stengel und 3zählige, auf angedrückt-behaarten Stielen stehende Blätter mit eirunden, gesägten, oberseits zerstreut behaarten, unterseits graugrünen, in der Jugend von anliegenden Haaren seidenglänzenden Blättchen. Die Blüthen stehen einzeln auf langen Stielen; der Kelch ist 10spaltig, bleibend, bei der Fruchtreife zurückgeschlagen; die Blumenkrone regelmäßig, 5blättrig, weiß mit etwa 20 Staubgefäßen. Die Frucht ist eine Scheinbeere und besteht aus vielen Schließfrüchtchen, welche halb in den bei der Reife sehr vergrößerten, saftig-weichen, rothen Fruchtboden eingesenkt sind. Die Erdbeeren gehören zu den gesundesten, wohlschmeckendsten und erfrischendsten Obstarten und werden sowohl roh, als mit Zucker und Wein oder Milch gegessen. In den Gärten zieht man neben der voranstehenden noch die Hügel-Erdbeere (Fr. collina), dann einige andere ausländische Arten und Abarten, von denen namentlich die aus Amerika stammende Ananas-Erdbeere (Fr. grandiflora), die Riesen-Erdbeere, die Zimmet-Erdbeere, die Monats-Erdbeere zu nennen sind.

Die Apfelfrüchtler (Pomaceae) sind Bäume oder Sträucher, welche meist der nördlich gemäßigten Zone der alten und neuen Welt angehören und von denen manche wegen ihrer unter dem Namen Kernobst bekannten, eßbaren Früchte kultivirt werden. Die regelmäßigen Blüthen stehen einzeln, in Trauben oder doldigen Schirmtrauben. Der dem Fruchtknoten angewachsene Kelch ist röhrig, 5theilig, bleibend. Die Blumenkrone 5blättrig, hinfällig und sitzt nebst den zahlreichen Staubgefäßen auf dem Kelchrande. Die von dem Kelchsaume gekrönte Frucht ist fleischig und enthält im Innern ein mehrfächeriges, pergamentartiges Fruchtgehäuse, oder schließt 3 bis 5 Nüßchen ein.

Der Birnbaum (Pyrus communis) erscheint überall in Wäldern einzeln wild als ein strauchartiger, borniger Baum mit kleinen herben Früchten, den sogenannten Holzbirnen. Er wird aber in ganz Europa, in einigen Theilen Asiens und Amerika's angebaut und ist dann in der Regel ein 40 bis 50 Fuß hoher Baum mit 1 bis 3 Fuß dickem, graubraun und längsrissig berindetem Stamm und pyramidenförmiger Krone. Die Blätter sitzen an mit ihnen gleichlangen, oben gefurchten Stielen, sie sind eirund, kurz zugespitzt, fein gezähnt, jung weich, unten etwas behaart, älter steif, auf beiden Seiten glänzend und glatt; sie fallen gegen Ende Oktober ab, werden aber vorher am Baume roth oder hellgelb. Die Blüthen bilden 10- bis 12blüthige, einfache Doldentrauben. Sie sind reinweiß und brechen nach den Kirschblüthen meist in so reicher Zahl hervor, daß der Baum wie mit Schnee bedeckt erscheint. Die Birnen sind von bekannter Gestalt, werden aber manchmal auch apfelartig, d. h. an der Ansatzstelle des Fruchtstieles wie oben eingezogen. Die Früchte der veredelten Sorten sind von allen Kernobstsorten am zuckerreichsten, dienen zur Bereitung von Syrup, Birnwein und Essig und geben roh, gekocht oder getrocknet eine angenehme Speise.

Man hat von der Birne eine äußerst große Zahl von Abarten, welche nach und nach unter der Hand der Kultur entstanden sind und durch die Veredlung von Wildstämmen mittelst Edelreiser forterhalten werden. Besonders erwähnt seien nur folgende bekanntere Sorten:

Sommerbirnen: Zuckerbirne, Johannisbirne (Frühsorten), Wasserbirne, rothe Muskatellerbirne, Ananasbirne, Beste- oder Eierbirne, Pomeranzenbirne, Sommerbergamotte, Rothe Bergamotte ꝛc. Herbstbirnen: Graue Butterbirne, Schmalzbirne, Markgräfin, Glasbirne, Atlasbirne, Rousseline, Forellenbirne, Herbst-Bergamotte, Schweizer-Bergamotte ꝛc. Winterbirnen: Franziskusbirne, Grasbirne, Grüne Winterbirne, Glanzbirne, Kaiserin Katharinabirne, Winter-Rousselette, Martinsbirne, Winter-Bergamotte, Holländische Bergamotte, Winter-Pomeranzenbirne u. s. f.

Der Apfelbaum (Pyrus malus) theilt mit dem vorigen gleiche Verbreitung und wird fast noch häufiger wie dieser in den gemäßigten Klimaten Europa's, Vorder- und Mittelasiens angebaut. Im wilden Zustande bildet er einen kleinen, krüppelhaften, dornigen Baum mit kleinen und herben Früchten, den Holzäpfeln. Angebaut erwächst er dagegen zu einem mäßigen, 20 bis 40 Fuß hohen Baum, dessen 1 bis 1½ Fuß dicker, nur auf eine geringe Höhe astreiner Stamm mit einer röthlich aschgrauen, im Alter schuppig aufgesprungenen, nach und nach abfallenden Rinde bekleidet ist. Seine Krone ist oben gerundet oder breit, aus vielen, sperrigen, stark verzweigten Aesten gebildet. Die Blätter stehen auf kurzen, weichhaarigen, gefurchten Blattstielen; sie sind noch einmal so lang, wie letzterer, eirund, stumpf zugespitzt, manchmal in die Länge, meist aber in die Breite ausgedehnt, stumpf gesägt, oben dunkelgrün, unten hellgrün, etwas filzig. Die Blüthen, welche etwa Anfang Mai mit den Blättern hervorbrechen, stehen in 3- bis 6blüthigen Dolden; die 5blättrige Blume ist innen weiß, außen rosenroth, wohlriechend. Die Frucht nähert sich mehr oder minder der Kugelform, ist aber oben sowie an der Ansatzstelle des Stieles eingedrückt, von verschiedener Größe, in der Regel grün, doch auch gelb, roth oder gestreift. Ihr Fleisch schmeckt mehr säuerlich, weil es außer Zucker freie Aepfelsäure enthält. Es ist derber wie das der Birnen, und es lassen sich die Aepfel deßhalb länger aufbewahren, wie diese. Ihre Verwendung ist eine höchst mannigfaltige, denn man ißt sie roh, getrocknet, gebraten, zu Muß gekocht, und bereitet daraus einen wohlschmeckenden Wein, den sogenannten Cider, sowie Essig.

Auch von dem Apfel hat man im Laufe der Zeit eine sehr große Menge von Spielarten erzogen, welche sich durch den Geschmack, die Gestalt, Größe und Farbe der Früchte von einander unterscheiden. Indem wir nur einige der bekannteren Varietäten erwähnen, theilen wir sie in Haushaltungsäpfel, d. h. solche, die zum Trocknen,

sowie zur Bereitung von Cider und Essig verwendet werden, und in Tafeläpfel. Zu erstern gehören: Rother Cardinal, Streifling, Rother Süßapfel, Ananasapfel, Champagnerapfel, Schneeapfel, Seidenapfel, Rabau, Prinzenapfel, Malvasenapfel, Citronenapfel, Jakobsapfel, Rosenapfel, Muskatellerapfel, Grafensteiner, Matapfel u. a.; zu letzteren: Magdalenapfel oder Sommercalville, Herbst- und Wintercalville, Erdbeerapfel, Himbeerapfel, Sternapfel, Schafsnase, Anisapfel, Jungfernapfel, Fleiner, Pfingstapfel, Pepping, Reinette-, Borstorfer- und Fenchel-Aepfel.

Die gemeine Quitte (Cydonia vulgaris) stammt aus dem Orient (Cydonia auf der Insel Creta), wird aber in Südeuropa sowohl, als in unserem Vaterlande in Gärten und Weinbergen angebaut. Wild bildet sie nur einen Strauch mit kümmerlichen Früchten, angepflanzt ein Bäumchen von 15 bis 20 Fuß Höhe, mit sperrigen Aesten und graufilzigen Zweigen. Die Blätter sind kurz gestielt, ziemlich groß, breit eiförmig, ganzrandig, unterseits filzig. Die Blüthen stehen einzeln; der Kelch ist wie die Blätter außen filzig, die Blume groß, blaß rosenroth. Die Frucht ist fast kugelig (Apfelquitte) oder birnförmig (Birnquitte), eckig, von dem bleibenden Kelchrande gekrönt, grün oder gelb, mit graulichem, abgehendem Filze bedeckt. Die ganze Frucht, namentlich aber das gelbliche Fleisch, riecht angenehm gewürzhaft; letzteres schmeckt aber herbe, weßhalb die Quitten nicht roh, sondern gekocht, oder mit Essig und Zucker eingemacht gegessen werden.

Die gemeine Mispel (Mespilus germanica) wächst in den Wäldern Mitteleuropa's wild und wird bei uns häufig angebaut. Sie bildet einen 4 bis 5 Fuß hohen dornigen Strauch, wird aber angepflanzt zu einem Bäumchen von 10 bis 12 Fuß Höhe, mit fast dornenlosen, weißfilzigen Zweigen. Die Blätter sind kurzgestielt, ziemlich groß, länglich lanzettförmig, unterseits weißfilzig. Die ungestielten Blüthen stehen einzeln und haben große, grünlich weiße Blumen. Die Frucht ist apfelförmig, etwa so groß wie eine Wallnuß, braun, etwas behaart, auf dem Scheitel mit einer Scheibe, welche von den Zipfeln des bleibenden Kelches umgeben ist. Sie reift im Oktober, schmeckt anfangs herbe, wird erst genießbar, wenn sie durch Liegen „teig" geworden ist und hat dann einen weinartigen Geschmack.

Der Vogelbeerbaum, Eberesche (Sorbus aucuparia), ist fast über unser ganzes Vaterland, bis jenseits der Alpen, verbreitet und findet sich bald mehr, bald minder häufig in den Wäldern. Er wird ein 20 bis 30 Fuß hoher Baum, mit schlanken, glatt aschgrau berindetem Stamm und etwas hängenden Aesten, welche eine ausgebreitete, schirmartige oder kugelig-pyramidale Krone bilden. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, 9- bis 13zählig, mit länglichen, scharf sägezähnigen Blättchen. Die Blüthen stehen an den Spitzen der Zweige in reichblüthigen Dolden, mit weißen, stark riechenden Blumen. Die Früchte sind apfelähnlich, kugelig, etwa erbsengroß, scharlachroth. Sie enthalten viel Aepfelsäure und werden hie und da zur Bereitung von Essig und Branntwein verwendet.

Hülsenpflanzen (Leguminosae).

Die Hülsenpflanzen zeichnen sich durch die meist unregelmäßige Blumenkrone, namentlich aber durch ihre Frucht aus, welche eine Hülse bildet.

Die Schmetterlingsblüthler (Papilionaceae) bilden eine der größten Familien, welche fast über alle Zonen der Erde verbreitet, in den Tropen aber am zahlreichsten und vorzugsweise durch ihre baumartigen Formen vertreten ist. Der Kelch ist verwachsenblättrig, 5zähnig oder 2lippig, die Blumenkrone unregelmäßig und bildet eine sogenannte Schmetterlingsblüthe, von deren 5 Blättern das obere, größere die Fahne, die beiden seitlichen die Flügel und die beiden unteren zusammengeneigten oder zusammengewachsenen das Schiffchen heißen. Von den 10 Staubgefäßen sind in der Regel 9 zu einem Bündel verwachsen, während das 10te frei bleibt. Die Frucht ist eine der Länge nach 2klappige, einfächerige, seltener zweifächerige Hülse, oder eine durch Quertheilung zerfallende Gliederhülse. Viele unserer wichtigeren Nahrungspflanzen gehören dieser Familie an, andere Glieder derselben werden in der Technik, sowie in der Arzneikunde verwendet, oder als Zierpflanze kultivirt.

Der Färber-Ginster (Genista tinctoria) ist auf Bergen, Haiden und an Waldrändern ziemlich gemein. Er bildet einen kleinen, 1 bis 2 Fuß hohen, wehrlosen Strauch mit runden, gestreiften, aufrechtstehenden Zweigen und lanzettlichen, am Rande flaumigen Blättern. Die gelben Schmetterlingsblüthen erscheinen in endständigen Blüthentrauben; ihre Flügel sind gefaltet und sämmtliche Staubgefäße in einem Bündel verwachsen. Blätter und Blüthen dienen zum Gelb- und Grünfärben, sowie zur Darstellung der unter dem Namen „Schüttgelb" bekannten Malerfarbe.

Der deutsche Ginster (G. germanica), welcher fast überall neben dem vorigen vorkömmt, unterscheidet sich von demselben namentlich durch dornigen Stengel und weichhaarige Aeste.

Die Besenpfrieme (Spartium scoparium) wächst überall auf Bergen, sonnigen Abhängen und in lichten Wäldern. Sie wird ein etwa mannshoher, ästiger Strauch mit grünen, kantigen Zweigen, mit einfachen oder dreizähligen, etwa $1/2$ Zoll langen, länglichen, verkehrt eiförmigen Blättchen. Die zahlreichen, großen, schön gelben Blüthen stehen an den Spitzen der Zweige und gewähren zur Blüthezeit einen herrlichen Anblick. Die Zweige werden zu Besen und allerlei Flechtwerk, die Blumen zum Gelbfärben benutzt.

Der gemeine Bohnenbaum, Goldregen (Cytissus laburnum), welcher in den süddeutschen Alpen wild wächst, findet sich bei uns häufig in Gärten und Anlagen. Er wird ein kleiner, hie und da 15 bis 20 Fuß hoher Baum mit grünlich berindetem Stamme und in der Jugend seidenhaarigen Aesten. Die Blätter sind dreizählig, mit länglich eirunden oder elliptischen, spitzen, in der Jugend seidenhaarigen, etwa 2 Zoll langen Blättchen. Die Blüthen bilden zahlreiche, prächtige, oft fußlange Trauben mit schönen goldgelben Blumen.

Die Luzerne oder der ewige Klee (Medicago sativa) stammt aus dem wärmeren Europa, ist aber bei uns, sowie fast über die ganze Erde verbreitet, und als vorzügliches Futterkraut angebaut. Die perennirende Pflanze treibt einen aufrechten, glatten Stengel mit dreizähligen Blättern und länglichen, verkehrt eirunden, stachelspitzigen Blättchen. Die violetten Blumen stehen in länglichen Trauben. Die Hülse ist flach, zwei- bis dreimal gewunden, netzförmig geadert und flaumig. Auf passendem Boden kann die Luzerne drei- bis viermal des Jahres geschnitten werden und hält 12 bis 15, ja 20 Jahre aus, weßhalb ihr der zweite Name beigelegt wurde.

Der Wiesenklee, rothe Futterklee (Trifolium pratense), wächst auf Wiesen und Haiden wild und wird fast überall als Futterpflanze angebaut. Der Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch. Die Blätter sind dreizählig mit ovalen oder länglichen, anliegend behaarten Blättchen. Die rothen Blüthen bilden kugelige Aehren oder Köpfchen, welche von einer zweiblättrigen Hülle umgeben sind.

Der weiße Klee (T. repens), welcher überall an Wegen und in Wiesen wächst, hat einen liegenden, wurzelnden Stengel, dessen 3zählige Blätter aus verkehrt eiförmigen Blättchen zusammengesetzt sind. Die weißen, sehr honigreichen Blüthen stehen in kugeligen, langgestielten Aehrchen, deren Blüthenstiele später herabgebogen sind.

Eine der schönsten Kleearten ist unstreitig der in Bergwäldern häufig vorkommende purpurrothe Klee mit $1^1/_2$ Fuß hohem, glattem Stengel, länglich lanzettlichen, dornig gesägten Blättchen, und kegelförmigen, fast walzigen, langgestielten, zottigen, purpurrothen Blüthenähren.

Das Süßholz (Glycyrrhisa glabra) ist im südlichen Europa, namentlich am Mittelländischen und Schwarzen Meere heimisch und wird dort sowohl, wie in einzelnen Gegenden Deutschlands im Großen angebaut. Der ästige Stengel wird 3 bis 5 Fuß hoch. Die großen Blätter sind 11- bis 13zählig gefiedert, mit ovalen, stumpfen, unten klebrigen Blättchen. Die Blüthen stehen in gestielten, etwa 4 bis 5 Zoll langen, ährenförmigen Trauben, deren Blumen eine weiße Fahne und violette oder röthliche Flügel haben. Der ausdauernde, kriechende Wurzelstock liefert das Süßholz und durch Auskochung und Eindickung den bekannten Lackritzensaft unserer Apotheken.

Die Stangenbohne, Vietsbohne (Phaseolus vulgaris), stammt aus Ostindien, wird aber seit den ältesten Zeiten in Europa angebaut. Der Stengel windet sich an anderen Gegenständen 8 bis 10 Fuß in die Höhe. Die Blätter sind fiederig, 3zählig mit eiförmigen, zugespitzten Blättchen. Die Blüthen bilden Trauben, welche kürzer sind wie die Blätter und bei deren Blumen meist die weiße Farbe vorherrscht. Die hängenden Hülsen werden 4 bis 5 Zoll lang, $1/2$ bis 1 Zoll breit und enthalten 5 bis 7, weiße, rothe, gestreifte oder bespritzte Samen. Erstere werden unreif als Gemüse, letztere reif gegessen und bilden eine zwar schwer verdauliche, aber nahrhafte Speise.

Als Abart von der vorigen kultivirt man namentlich in Feldern die Zwergbohne, mit niedrigem, geradem oder doch nur höchst gering windendem Stengel, von der aber nur die reifen Samen gegessen werden.

Die Futterwicke (Vicia sativa) wird bei uns fast allenthalben für sich sowohl, als untermengt mit Hafer ꝛc. als sogenanntes Mengfutter angebaut. Der klimmende Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch. Die halbpfeilförmigen Nebenblätter sind außen gezähnt, mit einem braunen Fleck gezeichnet; die Blätter 6- bis 8paarig gefiedert, in Ranken auslaufend, die Blättchen verkehrt-eiförmig, ausgerandet abgestutzt. Die Blüthen stehen in armblüthigen, kurzen Trauben in den oberen Blattwinkeln; die Fahne der Schmetterlingsblume ist röthlich, das Schiffchen weiß, die Flügel sind violett gefärbt.

Die Saubohne, Bufbohne (Vicia faba), stammt aus dem Oriente, wird häufig kultivirt und dient dann besonders zur Mast. Der Stengel ist steif, aufrecht, 2 bis 3 Fuß hoch. Die Nebenblätter sind dreieckig, fast ganzrandig, die Blätter 2paarig gefiedert, in eine krautige Spitze endigend, mit elliptischen, ganzrandigen Blättchen. Die Blüthen stehen in 2- bis 6blüthigen Trauben in den Blattwinkeln; sie sind groß, weiß, mit einem schwarzen Flecken auf jedem Flügel. Die Hülsen sind etwa 3 Zoll lang, lederig, flaumhaarig und enthalten 3 bis 4 weiße oder rothbraune Bohnen.

Die Linse (Ervum lens) war schon im Alterthume den Völkern des Orients bekannt und wurde von dort nach Südeuropa gebracht, wo sie sich verwildert findet. Bei uns wird sie fast überall als Nahrungspflanze angebaut. Sie hat einen fußhohen, ästigen, klimmenden Stengel und 10- bis 14paarig gefiederte Blätter, welche am obern Theile des Stengels in eine Wickelranke ausgehen und eine längliche, ovale Gestalt haben. Die Blüthenstiele sind 1- bis 4blüthig und tragen blaßblaue Blumen. Die Hülse ist etwa 1/2 Zoll lang, rautenförmig, zweisamig. Die Samen geben, reif gekocht, eine sehr nahrhafte und beliebte Speise.

Die Saaterbse (Pisum sativum) stammt höchst wahrscheinlich ebenfalls aus dem Oriente, wird aber fast auf der ganzen Erde in Gärten und Feldern angebaut. Der kletternde 4 bis 5 Fuß hohe Stengel ist wie die Blätter meergrün bereift. Die Nebenblätter sind sehr groß, halbherzförmig, die Blätter, 2- bis 3paarig gefiedert, mit rundlich-ovalen Blättchen, endigen in eine getheilte Ranke. Die Blüthen stehen zu zweien oder mehren auf einem gemeinsamen Stiel; die ziemlich großen Blumen sind weiß. Die Hülse ist länglich und enthält viele runde Samen. Man hat von der Erbse mancherlei Spielarten; ich nenne nur die Gartenerbsen mit rundlichen, lose nebeneinander liegenden, gelben oder röthlich gelben und die Felderbsen mit dicht gedrängten, seitlich eingedrückten, graugrünen Samen. Von ersteren ißt man entweder die Samen (Pflückerbsen) oder die fleischigen Hülsen (Zuckererbsen) im unreifen Zustande, während von den letzteren nur die reifen Samen zu Speisen verwendet werden.

Die Robinie, falsche Akazie (Robinia pseudacacia), wurde um die Mitte des 17. Jahrhunderts aus den reichen Urwäldern Nordamerika's nach Europa eingeführt. Sie hat sich indessen schon so sehr bei uns eingebürgert, daß sie fast als verwildert erscheint und in unserem Vaterlande den einzigen baumartigen Vertreter der Schmetterlingsblüthler bildet, der sogar in den Forsten Eingang gefunden und unseren Anlagen und Gärten zur großen Zierde gereicht. Sie wächst sehr rasch, so daß 30- bis 40jährige Pflanzen schon Bäume von 40 bis 60 Fuß Höhe bilden, deren oft mehre Fuß dicke Stämme mit dunkelgrauer, tief und schmal, aber unregelmäßig gerissener Rinde bekleidet sind. Die dornigen Aeste stehen sehr unregelmäßig und bilden mit den äußeren, schlanken, dichtbelaubten, etwas überhängenden Zweigen eine schöne, gerundete Krone. Die unpaarig gefiederten, 9- bis 17zähligen Blätter stehen zwischen je zwei scharfen, breitgedrückten Dornen; ihre Blättchen sind länglich-eirund, oberseits hellgrün, unterseits graugrün gefärbt. Die weißen, wohlriechenden Blüthen bilden langgestielte, reiche, prächtige Trauben.

Die rothblühende Robinie (Robinia hispida) unterscheidet sich von der vorigen nur durch ihre rothen Blüthen. Die sogenannte Kugelakazie, welche sich so häufig in unsern Gartenanlagen findet, ist nur ein Produkt der Verstümmlung.

Die Esparsette (Onobrychis sativa) stammt aus Südeuropa, wird aber bei uns, namentlich auf kalkhaltigem Boden häufig angebaut und ist nächst Luzerne und Wiesenklee eines unserer vorzüglichsten Futterkräuter. Der aufsteigende Stengel wird etwa $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch. Die Blätter sind unpaarig gefiedert, 7- bis 13zählig mit länglich-lanzettlichen, stachelspitzigen Blättchen. Die Blüthenähren sind langgestielt, kegelförmig, die Blumen rosenroth mit dunkler gestreifter Fahne. Die rundliche, einfächerige und einsamige Hülse ist am Rande dornig gezähnt.

Die Indigopflanze (Indigofera tinctoria) hat ihre Heimath in Ostindien, wird aber zwischen den Wendekreisen, namentlich in ihrem Vaterlande, in Westindien, Arabien, Aegypten u. s. w. angebaut. Sie bildet einen Halbstrauch, dessen runder, holziger, glatter, rothbrauner, grüngescheckter Stengel 2 bis 5 Fuß hoch wird und nach oben sich in viele dünne Zweige ausbreitet. Die Blätter sind 7= bis 9zählig, unpaarig gefiedert mit länglich-eirunden, glatten, zarten Blättchen. Die Blüthen bilden achselständige, ährenförmige Trauben. Die Blume ist röthlichblau oder lilafarben mit breiter, blaßgelber, etwas zurückgeschlagener Fahne. Die Hülse ist rundlich, knotig, hart, etwas aufwärts gekrümmt.

Aus den Blättern gewinnt man den Indigo, der zum Blaufärben dient und seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts, zu welcher Zeit er von den Holländern eingeführt wurde, den Waid verdrängt hat. Dieser Färbstoff wird indessen auch noch aus andern tropischen Pflanzen gewonnen und findet sich sogar in geringer Menge in einigen deutschen Pflanzen, ohne daß er aus denselben dargestellt würde, weil er in zu geringer Menge vorhanden ist.

Der Santelholzbaum (Pterocarpus santalinus) ist auf dem Festlande von Ostindien und auf den ostindischen Inseln heimisch. Er wird ein hoher Baum, dessen Stamm dem der Erle gleicht. Die Blätter sind 3= bis 5zählig, mit rundlichen, glatten Blättchen. Die Blüthen stehen in den Blattachseln und bilden Trauben mit gelben Blumen, deren Fahne rothgestreift ist. Die Hülse ist sichelförmig, einsamig. Das Holz dieses Baumes, das echte Santelholz oder ostindische Brasilienholz, kommt in großen Stücken, geraspelt oder gemahlen in den Handel und dient zum Färben, sowie zu Zahnpulvern.

Die Mimosen (Mimoseae) sind alle zwischen den Wendekreisen oder in deren Nachbarländern heimisch und gehören meist zu den zierlichsten Pflanzen der Erde. Von der vorhergehenden Familie, mit der sie sonst nahe verwandt sind, unterscheiden sie sich namentlich durch ihre regelmäßigen Blüthen und sehr zahlreiche Staubgefäße.

Die schamhafte Sinnpflanze (Mimosa pudica) stammt aus Südamerika und wird bei uns häufig in Gewächshäusern kultivirt. Sie bildet einen krautartigen Halbstrauch mit mehren röthlichen, dünnen, mit zurückgekrümmten Dornen besetzten Stengeln und fingerig-gefiederten Blättern, deren Fieder aus 15 bis 20 Paaren schmaler Blättchen bestehen. Die rosenrothen Blüthen bilden gegen ein Halbdutzend kleine, ungleich gestielte, achselständige Köpfchen. Die Blätter der Pflanze besitzen eine so hohe Reizbarkeit, daß sie sich schon bei der leisesten Berührung schnell zusammenlegen, bei stärkerer Berührung dagegen selbst Blattstiele und Zweige sich niedersenken. Etwas weniger reizbar ist die empfindliche Sinnpflanze (Mimosa sensitiva), ein südamerikanischer Strauch von 6 bis 10 Fuß Höhe, mit gabelig gefiederten Blättern und rosenrothen Blüthenköpfchen.

Die arabische Akazie, Gummi-Schotendorn (Acacia arabica), hat ihre Heimath in Arabien, Oberägypten und Ostindien. Sie wird ein ziemlich hoher Baum mit fußdickem, gekrümmtem Stamm, der mit schwarzgrauer Rinde und vielen graden, zolllangen Stacheln bekleidet ist. Die Blätter sind doppelt gefiedert, mit aus 10 bis 15 Paar schmalen Blättchen bestehenden Fiedern. Die Blüthen bilden hochgelbe, gehäufte, wohlriechende Köpfchen. Aus dem Stamm schwitzt das bekannte, an der Luft von selbst erhärtende Gummi, welches in seinem Vaterlande als Nahrung genossen, bei uns aber als Zusatz zu manchen Arzneien, sowie als Klebmittel benutzt wird. Außer der genannten liefern das Gummi noch Acacia vera vom Senegal und Acacia gummifera aus dem westlichen Afrika.

Von der indischen Akazie (Acacia catechu), einem großen Baum Ostindiens, wird durch Auskochen des Holzes das sogenannte Catechu gewonnen, ein stark zusammenziehendes Mittel, welches die Indier beständig mit Pisang und Betel kauen, das bei uns aber vorzugsweise zum Gerben und Färben verwendet wird.

Mehrere Akazien-Arten werden in Gewächshäusern und Zimmern kultivirt und gehören zu den schönsten Zierpflanzen. Besonders merkwürdig sind darunter manche australische Arten, bei denen die Blätter durch blattartige Blattstielphyllodien ersetzt sind.

Die Caesalpinien (Caesalpinieae) gehören meist den Tropen und den unmittelbar daran grenzenden wärmeren Ländern an. Ihre Blume ist ungleich fünfblättrig und bildet zuweilen eine Art Schmetterlingsblume. Die 10 Staubgefäße sind meist getrennt. Es gehören dahin mehre ausländische Baumarten, welche wichtige Handelsartikel liefern.

Der Blauholzbaum (Haematoxylon campechianum), ist in Westindien, namentlich an der Campechebai zu Hause und wird daselbst kultivirt. Er wird zu einem 20 bis 30 Fuß hohen dornigen Baum mit doppelt gefiederten Blättern, deren Fieder von 4 bis 6 fast herzförmigen Blättchen gebildet werden. Die Blüthen stehen in langen, ährenförmigen Endtrauben mit hochgelben, kleinen Blumen und 3 rothen Kelchlappen. Das rothe, ins Violette und Schwärzliche spielende Kernholz ist das sogenannte Blau-, Blut- oder Campecheholz des Handels und enthält einen gelblich-rothen Farbstoff, der zum Roth-, Schwarz- und Violettfärben dient.

Die brasilianische Cäsalpinie (Caesalpinia brasiliensis), ein dornenloser Baum Westindiens und Brasiliens mit 7- bis 9paarig doppelt gefiederten Blättern und gelben, in rispigen Trauben stehenden Blüthen, liefert das bekannte Fernambuk- oder Brasilienholz, welches zum Rothfärben dient. Die Sappan-Cäsalpinie (C. sappan) aus Ostindien liefert das Braunholz, die bahamische (C. bahamensis) von den Bahamainseln das Gelbholz.

Der Johannisbrodbaum (Ceratonia siliqua), wächst um das Mittelmeer, namentlich aber im Oriente wild, wird in Südeuropa angebaut und bei uns in den Gewächshäusern gezogen. Der 20 bis 30 Fuß hohe Baum mit gradem Stamme, brauner Rinde und krummen Aesten, gleicht im Habitus ziemlich unserem Apfelbaum. Seine Blätter sind gefiedert mit ovalen, glatten, immergrünen, etwa 2 Zoll langen, halb so breiten Blättchen. Die rothen Blüthen bilden kurze, ährenförmige Trauben. Die Hülsen sind etwa 4 bis 6 Zoll lang, 1 Zoll breit, etwas gebogen, braun, weich und heißen Johannisbrod, weil der heilige Johannes in der Wüste sich davon ernährt haben soll. Sie schmecken süß und werden bei uns als Leckerbissen und als Brustmittel gegessen.

Die gebräuchliche Cassia, Senna-Cassie (Cassia senna), ist ein afrikanisches Kraut, welches auch im südlichen Europa angebaut wird. Sie wird nur etwa fußhoch, hat Fiederblätter mit 6paarigen, ovalen Blättchen und gelbe, in achselständige Trauben vereinigte Blüthen. Diese, nebst einigen andern Arten liefern die Sennesblätter, welche in der Heilkunde gebraucht werden und einen Bestandtheil des bekannten Wiener Tranks ausmachen.

Kürbisfrüchtige (Peponiferae).

Sie haben einen 5gliedrigen Kelch, eine 5blättrige Blumenkrone, welche nebst den in gleicher Anzahl vorhandenen Staubgefäßen dem Kelchschlunde eingefügt ist, und in der Regel eine saftige, vielsamige Beerenfrucht.

Die Stachelbeeren (Grossularieae), bilden eine kleine, nur eine einzige Gattung enthaltende Familie, welche der nördlich gemäßigten Zone der östlichen und westlichen Erdhälfte angehört. Die Blüthen sind regelmäßig, der Kelch ist röhrig, 4- bis 5spaltig; die Blumenkrone 4- bis 5blättrig, klein. Die Frucht bildet eine von dem verwelkten Kelchsaume gekrönte, breiige Beere.

Die Stachelbeere (Ribes grossularia), wächst hie und da bei uns wild und wird ihrer Früchte halber häufig in den Gärten gezogen. Sie bildet einen 2 bis 3 Fuß hohen Strauch mit bogig gekrümmten Aesten und 2theiligen Dornen. Die Blätter sind langgestielt, rundlich, 3- bis 5lappig, am Grunde fast herzförmig, eingeschnitten-gesägt, etwas runzlig, in der Jugend wenig behaart, später fast kahl. Die Blüthen stehen einzeln oder zu 2 bis 3 auf einem kurzen, zottigen Stiele, mit 2 bis 3 Deckblättchen. Die Blume ist klein, grünlichweiß, die Beere rund oder länglich, grünlich, gelblich oder roth, kahl oder mit einfachen Haaren, häufig auch mit drüsentragenden Borsten besetzt.

Die rothe Johannisbeere (Ribes rubrum), ist gleichfalls in unserem Vaterlande heimisch und wird wie die vorhergehende, ihrer sehr angenehm säuerlich schmeckenden Früchte wegen, in den Gärten kultivirt. Sie bildet einen 2 bis 3 Fuß hohen, dornenlosen Strauch, mit langgestielten, fast 5lappigen, am Grunde herzförmig eingeschnittenen, ungleich doppelt-gesägten, kahlen Blättern. Die grünlich-weißen Blüthen bilden hängende Trauben, die runde, von dem verwelkten Kelchsaume gekrönte Beere ist roth, seltener an kultivirten Sträuchern weiß. Sie werden zur Bereitung von Gelée und zu einem weinartigen Getränke benutzt.

Die an Bächen hie und da wildwachsende schwarze Johannisbeere oder Gichtbeere unterscheidet sich von der vorhergehenden nur durch die drüsig-punktirten

Blätter und die größeren, schwarzen Beeren, welche einen unangenehmen, wanzenartigen Geschmack haben.

Die Passionsblumen (Passiflorae), gehören meist der Gattung Passionsblume an und sind ausschließlich im tropischen Amerika heimisch. Es sind klimmende Sträucher mit regelmäßigen, schönen Blüthen, von complizirtem Bau und beerenartigen Früchten. Viele derselben werden als herrliche Ziersträucher kultivirt.

Die blaue Passionsblume (Passiflora coerulea), stammt aus Brasilien und Peru; sie gehört schon seit lange zu den geschätzesten Zierpflanzen und wird bei uns häufig in Zimmern, namentlich aber in Gewächshäusern cultivirt, wo sie fast im ganzen Haus herumklettert und fast immer blüht. Der klimmende Stengel mit eckig-gestreiften Zweigen wird an 20 bis 30 Fuß lang. Die Blätter sind etwa 3 Zoll groß, handförmig, 5- bis 7lappig, glatt, dunkelgrün, mit 2drüsigen Stielen und mondförmigen, feinspitzigen, gekerbten Nebenblättern. Die Blumen sind groß und wohlriechend; die Krone 5blättrig, weiß, mit schön blauem Fadenkranz. Die Frucht ist kürbisartig, dickschalig, hochgelb und enthält einen weinartig und gewürzhaft schmeckenden Fruchtbrei, welcher sehr labende, durstlöschende Eigenschaften besitzt und bei Kranken die Stelle des Johannis- und Himbeersaftes vertritt. Ihren Namen hat sie davon erhalten, weil man die Blüthentheile mit den Attributen des Leidens Christi vergleicht.

Einige andere Arten werden vorzugsweise nur in den kalten und warmen Gewächshäusern kultivirt und zeichnen sich namentlich durch ihre prachtvollen, dunkelrothen, purpurrothen, fleischfarbenen oder weißen, mit blauem, violettem oder röthlichem Fadenkranz geschmückten, meist wohlriechenden Blumen aus.

Die Kürbisse (Cucurbitaceae), gehören meist den tropischen Ländern der Erde an, und sind in der Regel klimmende Kräuter mit schraubigen Wickelranken. Die Blüthen sind regelmäßig, 5gliedrig, mit 4 in zwei Bündel verwachsenen und 1 freien Staubgefäße. Die Frucht bildet eine 2- bis 5-fächerige, saftig-fleischige Beere, deren Fächer mit einem wässerigen Fruchtbrei erfüllt sind.

Der gemeine Kürbis (Cucurbita pepo), stammt ursprünglich aus dem Oriente, wird aber jetzt fast überall in Gärten und Feldern zwischen andern Gemüsen angebaut. Der fleischig dicke, kletternde Stengel ist steifborstig und läuft an 30 bis 40 Fuß weit. Die Wickelranken sind ästig, die Blätter über spannengroß, herzförmig, undeutlich fünflappig, gezähnelt, rauh. Die Blüthen stehen einzeln in den Blattachseln; der Kelch ist glockig; die Blume groß, trichterich-glockig, hochgelb. Die Frucht ist länglichrund, glatt, von verschiedener Größe. Das Fruchtfleisch wird in der Regel zu Viehfutter verwendet. seltener als Gemüse zubereitet. Hervorzuheben sind noch der Türkenbund (C. melopepo) und der Riesenkürbis (C. maxima), welche höchst wahrscheinlich nur Spielarten der obigen Art sind und manchmal in unsern Gärten kultivirt werden. Bei ersterem sind die gelben, mit hellgrünen Bändern bemalten Früchte in der unteren Hälfte mit einem verdickten, knotigen Wulste umgeben. Der letztere ist in allen Theilen eine gigantische Pflanze, deren Früchte nicht selten 1 bis 2 Centner schwer werden.

Die gemeine Gurke (Cucumis sativus), ist in Ostindien heimisch und wird bei uns überall in den Gärten gezogen. Ihr kletternder, fleischiger, steifborstiger Stengel mit einfachen Wickelranken läuft viele Fuße über die Erde fort. Die Blätter sind langgestielt, herzförmig, undeutlich fünflappig mit spitzen Ecken. Die männlichen Blüthen stehen zu 4 bis 5, die weiblichen zu 1 bis 2 in den Blattachseln; Kelch und Blumenkrone wie bei dem Kürbis, aber weniger groß. Die Frucht ist 5 bis 6 Zoll lang, walzig, fleischig, mit einer dicken, etwas rauhen, grün und gelb gefärbten Rinde. Man verwendet die Gurke vorzugsweise zu Salat; die Kerne sind officinell und dienen zu kühlenden, schleimigen Emulsionen.

Die Melone (Cucumis melo), stammt aus Asien, wird aber schon seit den ältesten Zeiten in Südeuropa, sowie hie und da in dem südlichen Theile unseres Vaterlandes kultivirt. Die Pflanze gleicht im Ganzen der Gurke. Doch sind die Blätter kleiner, mit abgerundeten Ecken und die Blüthen, ebenfalls kleiner als die der vorigen, stehen gehäuft in den Blattachseln. Die Früchte sind kugelig oder ellipsoidisch, größer oder kleiner, mit 8 bis 10 Furchen, meist höckerig oder netzartig. Ihr rothgelbes Fleisch riecht gewürzhaft, schmeckt süß und ist so zart, daß es auf der Zunge zergeht. Es liefert

eine namentlich in den wärmeren Ländern geliebte kühlende und erquickende Speise. Auch die Früchte der Wassermelone (C. citrullus), welche von Ostindien und Afrika nach den wärmeren Ländern der Erde verpflanzt wurde, werden in ähnlicher Weise verwendet. Ihr Fleisch ist noch saftiger und schmackhafter, wie das der vorhergehenden, kann aber bei unvorsichtigem Genusse schlimme Folgen bewirken.

Die Koloquinthe (Cucumis colocynthis), welche ursprünglich in Japan zu Hause ist, wurde von dort aus auch nach Südeuropa und andern Ländern der wärmeren Erdstriche eingeführt. Der niederliegende, borstige Stengel hat kurze Ranken und herzförmige, vielspaltige, unten weiß behaarte Blätter. Die gelben Blüthen stehen einzeln und die etwa faustgroße, pomeranzenähnliche Frucht enthält unter dünner Schale ein trockenes, weißes, schwammiges Mark, welches äußerst bitter schmeckt, drastisch-purgirend wirkt und deßhalb in der Heilkunde Anwendung findet.

Die Spring- oder Eselsgurke (Momordica elaterium), wächst an steinigen Orten Südeuropa's wild und wird bei uns hie und da in Gärten als Zierpflanze gezogen. Sie hat einen kurzen, rauhen, rankenlosen Stengel, herzförmige, runzlige Blätter und blaßgelbe, in Doldentrauben stehende Blüthen. Die Frucht ist reif etwa 2 Zoll lang, langgestielt, borstig, grün. Sie springt bei der Berührung von dem Fruchtstiele ab und spritzt den Saft sammt den Samen mit großer Heftigkeit weit weg.

Die Fackeldisteln oder Cactusgewächse (Nopaleae), gehören ausschließlich dem wärmeren Amerika an. Dort finden sie sich namentlich auf dürrem, wasserlosem Boden, auf unfruchtbaren Sandstrecken, Steinen und Felsen, überziehen häufig große, von andern Pflanzen entblößte Flächen vollständig und geben der Landschaft durch ihre sonderbaren Formen und mattgrüne oder gelbgraue Farbe ein eigenthümliches, keineswegs erquickendes Ansehen. Es sind meist Kräuter und Sträucher mit unförmlich verdicktem, grünem, fleischigem, saftreichem, kugel-, säulen- oder blattförmigem, häufig ästig gegliedertem Stengel. Die Blätter fehlen meist gänzlich und sind nur durch spiralig angeordnete, mit verschieden gestalteten Dornen oder Stacheln besetzte Warzen angedeutet. Die meist prächtigen, regelmäßigen Blüthen brechen an der Stelle eines Astes aus dem Stengel hervor. Ihre sämmtlichen Blattkreise sind zahlreich vorhanden. Die Frucht bildet eine fleischige, glatte, oder dornige Beere.

Diese Pflanzen, welche bei uns ihrer sonderlichen Formen und prächtigen Blüthen halber häufig in Zimmern und Gewächshäusern kultivirt werden, sind für ihre Heimath eine unschätzbare Gabe der Natur. Sie enthalten nämlich in ihrem Zellgewebe eine Menge wässerigen Saftes, welcher den durstigen Thieren jener Länder eine köstliche Nahrung gewährt, so daß man sie mit Recht „die Pflanzenquellen der Wüste" genannt hat. Sämmtliche Glieder der Familie bildeten nach Linné nur eine einzige Gattung, in neuerer Zeit hat man dieselben indessen in mehrere Gattungen getrennt, welche sich meist schon dem äußern Ansehen nach unterscheiden lassen.

Der medusenhauptähnliche Warzencactus (Mammillaria Caput-medusae) ist in Mexiko und Westindien heimisch. Der Stengel ist kugelig oder cylindrisch, mit kurzen, weißen, an der Spitze schwärzlichen Stacheln auf den Höckern. Die Blumen sind schmutzig weiß, ziemlich unansehnlich. Außer der voranstehenden kultivirt man in Zimmern und Treibhäusern noch eine große Menge von Arten und zwar hauptsächlich ihres zierlichen Baues halber. Sämmtliche stammen aus Mexiko oder Westindien, haben einen kugeligen, keulenförmigen oder cylindrischen Stengel, welcher auf den Spitzen der regelmäßig vertheilten Warzen Wolle oder Stacheln trägt und kleine, nicht sehr ansehnliche Blüthen.

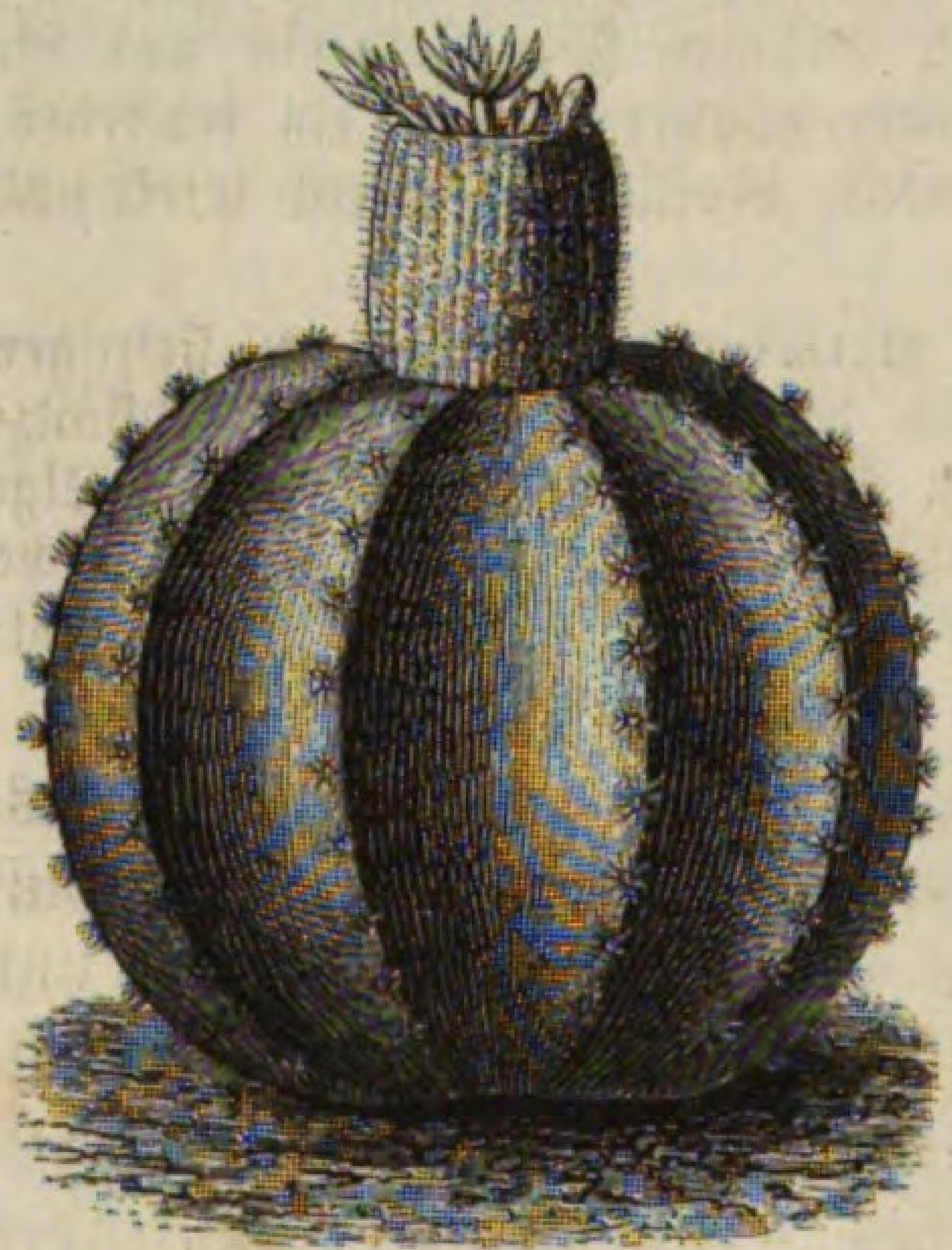
Der gemeine Melonencactus (Melocactus communis) stammt aus Westindien. Er ist sehr groß, kugelig oder eiförmig, dunkelgrün, 12kantig, mit etwa 9 ziemlich nahe stehenden großen, ovalen, graufilzigen Warzen auf jeder Kante, welche gelbliche oder hellbräunliche, etwa 1 Zoll lange Stacheln tragen. Die kleinen 12blättrigen Blumen sind rosenroth und die kleinen rothen, glatten Beeren sind eßbar und geben einen Syrup

für Brustkranke. Es ist dies die am häufigsten kultivirte Art, von der man mehrere Varietäten hat.

Otto's Igelcactus (Echinocactus Ottonis) stammt aus Mexiko und ist eine der leichter blühenden, am meisten in Zimmern und Gewächshäusern kultivirten Arten. Er ist kugelig oder eiförmig, glänzend grün, 10- bis 12kantig, mit feinen, anliegenden, gelblichen und braunrothen Stacheln. Die schönen, ausgebreitet trichterigen, 2 bis 3 Zoll breiten, citronengelben, unterseits röthlichen Blumen haben 14 purpurrothe Narben. Sie erscheinen auf dem Scheitel des Stengels aus daselbst sich entwickelnden Knoten, blühen während einiger Tage des Morgens und Mittags, und schließen sich des Nachmittags.

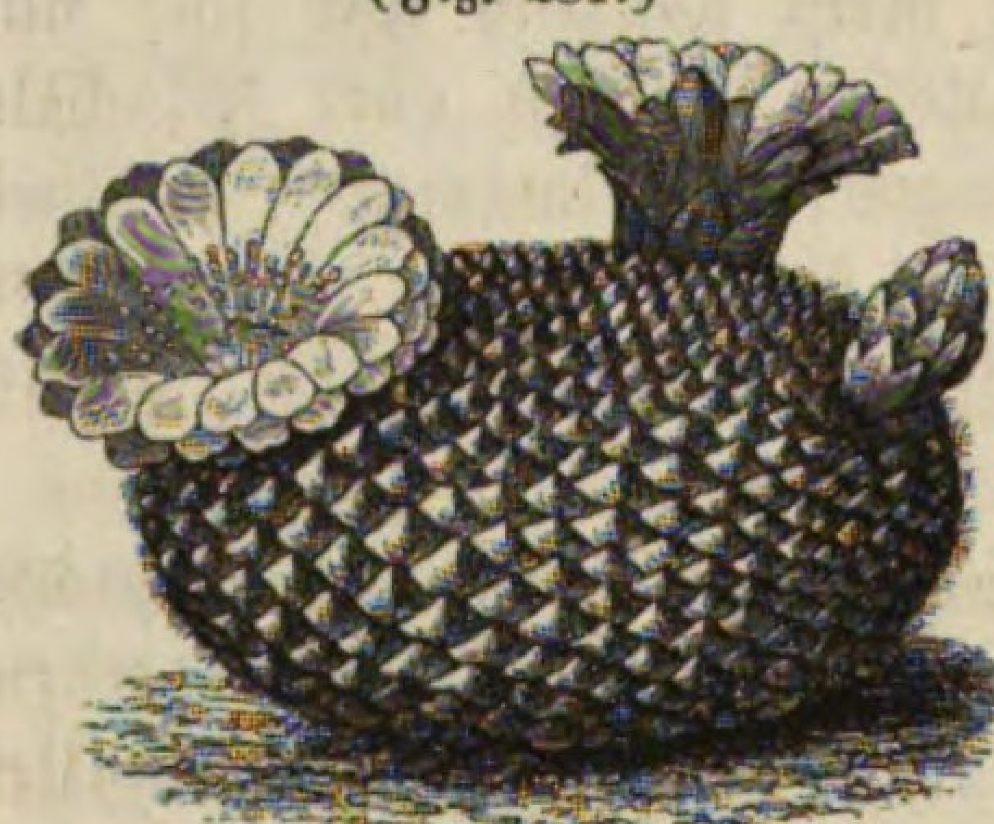
Melonencactus.

(Fig. 280.)



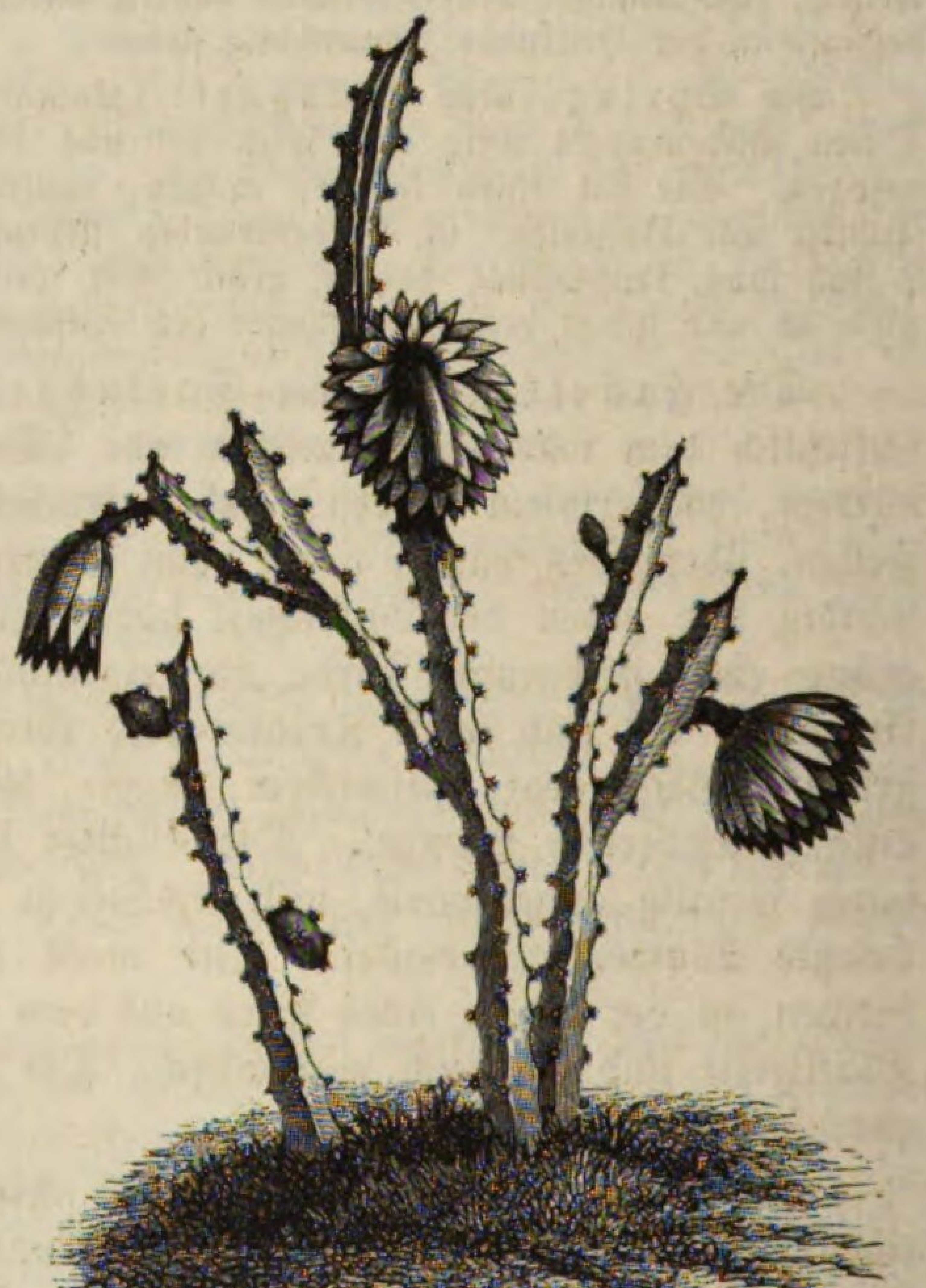
Otto's Igelcactus.

(Fig. 281.)



Prächtigste Fackeldistel.

(Fig. 282.)



Der Schlangencactus (Schlangenkraut) (Cereus flagelliformis) ist in Südamerika heimisch, sehr zierlich und wird bei uns am häufigsten als Zimmerpflanze kultivirt. Die Aeste sind herabhängend oder kriechend, dünn und schlank, oft sehr lang, mit 10 bis 12 Reihen von Höckern besetzt, welche kurze, gelblichbraune Stacheln tragen. Er blüht fast den ganzen Sommer hindurch und hat schöne $2^1/_2$ bis 3 Zoll lange, $1^1/_2$ Zoll breite, bläulich rosafarbene oder hellpurpurrothe Blumen.

Die großblüthige Fackeldistel, Königin der Nacht (Cereus grandiflorus), ist eine der schönsten Arten, welche auf den karaibischen Inseln und den Antillen heimisch ist und hie und da bei uns in Zimmern, meistens jedoch in Gewächshäusern gezogen wird. Der Stengel und die Aeste sind mattgrün, 5- bis 7kantig, lang, sich windend und treiben viele Luftwurzeln, mit denen sie sich gerne an andere Gegenstände anheften. Die Kanten tragen sternförmig gestellte Stachelborsten und braune Haare. Ihre höchst prachtvollen, großen, 7 bis 10 Zoll langen, ebenso breiten, stark nach Vanille duftenden Blüthen öffnen sich des Abends bei Sonnenuntergang und dauern nur bis zum Sonnenaufgang des nächsten Morgens. Sie haben sehr zahlreiche, stralig ausgebreitete, goldgelbe, glänzende Kelch- und schneeweiße, breitere Kronenblätter.

Die prächtigste Fackeldistel (Cereus speciosissimus) ist eine sehr bekannte und beliebte, prächtig blühende, aus Mexiko und Guatemala stammende Zimmerpflanze. Der Stamm ist aufrecht mit zahlreichen, langen, 3- bis 5kantigen, in der Jugend bräunlich-purpurnen, später grünen Aesten. Die Kanten sind gezähnt und die Knoten sind weiß-filzig, die büschelförmig stehenden Stacheln gerade, erst rosenroth, dann weiß. Die großen, 5 bis 6 Zoll breiten, höchst prachtvollen, geruchlosen Blüthen bleiben 3 bis 4 Tage geöffnet. Die Kelchblätter sind röthlich grün, die Kronenblätter glänzend, hoch scharlach- oder purpurroth, an der Spitze ins Violette schimmernd, die zahlreichen Staubgefäße weiß. Die gelblich-grünen Früchte, von der Größe eines Hühnereies reifen erst im zweiten Sommer; sie sind eßbar und haben einen angenehmen, säuerlichen, weinartigen Geschmack.

Der Phyllanthusähnliche Blattcactus (Phyllocactus phyllantoides) ist eine in Mexiko heimische, beliebte und schon lange bekannte Zimmer-Zierpflanze. Der Stengel ist ausgebreitet-ästig; die älteren Aeste haben lange, holzige, runde Stiele, die jüngeren sind nach oben breit geflügelt, lebhaft grün, schwach gekerbt. Die zahlreichen Blumen sind etwa 4 Zoll lang, schön rosenroth, geruchlos und halten 3 bis 4 Tage.

Der brasilianische Feigencactus (Opuntia brassiliensis) stammt aus Brasilien und wird häufig in unsern Gewächshäusern und sogar in Zimmern kultivirt, wo er nicht selten 10 bis 15 Fuß hoch wird, mit cylindrischem, 1 bis 1½ Zoll dickem Stamm, der lange, weiße Stacheln trägt. Die Aeste stehen wagerecht, sie sind eiförmig, am Grunde schmal, dünn, fast pergamentartig, glänzend grün, mit langen, einzeln stehenden Stacheln bewaffnet. Die Blumen kommen aus dem scharfen Rande der platten Glieder; sie sind etwa 1½ Zoll breit, citronengelb und blühen den ganzen Sommer hindurch.

Der Cochenille-Feigencactus (Opuntia coccinellifera) stammt aus Südamerika. Er hat 6 bis 12 Zoll lange, 2 bis 4 Zoll breite, dicke, fleischige, länglich-eiförmige, dunkelgrüne Glieder, welche mit einzelnen, kleinen und vergänglichen Stacheln besetzt sind. Die 1 bis 1¼ Zoll breiten Blumen sind roth. Auf dieser Opuntie lebt vorzugsweise die Cochenille-Schildlaus, deren Weibchen die bekannte und kostbare Cochenille liefern, welche zur Bereitung des echten Carmins dient. Man kultivirt deßhalb die Pflanze sowol in ihrer Heimath, wie in anderen wärmeren Ländern mit Sorgfalt im Großen.

Schirmblüther (Umbelliflorae).

Die Schirmblüther haben regelmäßige Blüthen, dem Fruchtknoten angewachsenen 5zähnigen Kelch, 4- bis 5blättrige Blumenkrone, ebensoviele Staubgefäße und trockne oder fleischige Früchte.

Die Epheugewächse (Hederaceae) sind ziemlich weit über die Erde verbreitet und enthalten meist Bäume oder Sträucher. Der Kelch ist 4- bis 5zähnig, die Blume 4- bis 10blättrig mit am Grunde breiteren Kronenblättern. Die Frucht bildet eine Beere oder Steinfrucht.

Der gemeine Epheu (Hedera helix) ist bei uns häufig und klettert an alten Bäumen, Felsen und Mauern gegen 40 bis 50 Fuß in die Höhe, indem er sich mit zahlreichen Klammerwurzeln festhält. Der Stamm wird in höherem Alter unten beinahe ½ Fuß stark und treibt eine große Anzahl von Aesten und Zweigen. Die Blätter sind langgestielt, etwas herzförmig, lederig, glänzend, dunkelgrün, an den tieferstehenden Aesten 3- bis 5lappig, an den blüthentragenden rautenförmig, ganz. Die vom September bis zum November erscheinenden, in kugeligen Dolden stehenden Blüthen sind gelblich-grün. Die schwarzen, fast ganz vom Kelche bedeckten, erbsengroßen Beeren reifen erst im nächsten Jahre nach der Blüthe. Sie schmecken bitter und wirken schweißtreibend und brechenerregend. In Gärten und Zimmern kultivirt man mehrere Abarten, welche vorzugsweise zur Dekoration von Fenstern, Wänden u. s. w. verwendet werden. Dahin gehören H. hibernica mit schönen breiten Blättern und H. roegneriana vom Kaukasus, der sich namentlich für die Topfkultur eignet.

Der Hartriegel, Kornelkirsche (Cornus mascula) findet sich in den milderen Gegenden Mitteleuropa's fast überall auf Hügeln und Bergen. Er wird ein 12 bis 20 Fuß hohes Bäumchen mit runden, gegenüberstehenden Aesten, glatten Zweigen und spitz-ovalen oder elliptischen, zugespitzten, ganzrandigen, kurzbehaarten, oben dunkelgrünen, unten blassern Blättern. Die gelben, sehr früh vor den Blättern erscheinenden

Blüthen stehen in kleinen Dolden, welche von einer gelbgefärbten, 4blättrigen Hülle umgeben sind. Die Beeren sind so groß wie Kirschen, länglich-rund, roth und glänzend. Sie schmecken süßlich-sauer und werden roh, oder mit Essig und Zucker eingemacht, gegessen.

Die Doldenpflanzen (Umbelliferae) bilden eine sehr große Familie, deren Glieder im inneren Bau sowohl, wie im äußeren Ansehen auffallend mit einander übereinstimmen und vorzugsweise der nördlich gemäßigten Zone angehören. Sie zeichnen sich sämmtlich durch einen Gehalt an ätherisch-öligen und harzigen Stoffen aus, und es finden sich unter ihnen manche sehr starke Gift-, aber auch Gewürz- und Arzneipflanzen. Die Blüthen bilden zusammengesetzte, seltener einfache Dolden, welche am Grunde mit Hüllen und Hüllchen versehen sind. Der Kelch ist dem Fruchtknoten angewachsen, mit verwischtem oder fünfzähnigem Saume, die Blumenkrone 8blättrig; Staubgefäße sind 5 vorhanden. Die Frucht besteht meist aus 2 von dem bleibenden Kelchrande und den Griffeln gekrönten Theilfrüchtchen, welche an einem gespaltenen, fadenförmigen Träger hängen. Man hat diese Familie nach der Gestalt des Samenkernes und der äußeren Gestalt der Frucht in drei Unterabtheilungen geordnet: flachfugige oder gerabsamige; rinnenfugige oder gekrümmtsamige, und gekrümmtfugige oder hohlsamige.

Der giftige Wasserschierling (Cicuta virosa) wächst bei uns hie und da an Gräben, Flußufern und in Sümpfen. Er hat einen verdickten, querfächerigen Wurzelstock und einen 2 bis 3 Fuß hohen, gabelästigen Stengel. Die unteren, auf langen, hohlen Stielen stehenden Blätter sind groß, in der Regel dreifach gefiedert, die oberen doppelt gefiedert mit schmal lanzettförmigen, gesägten Blättchen. Die Dolden sind groß, 12- bis 18strahlig, meist ohne Hülle, die Döldchen kugelig mit vielblättrigen, borstenförmigen Hüllchen. Die Blume ist weiß, die Früchte rundlich, 2knöpfig, bräunlich gelb, 5rippig, 5striemig. Die Pflanze ist das giftigste Doldengewächs und erregt schon durch ihre Ausdünstung Schwindel. Am heftigsten wirkt die Wurzel, welche sellerieartig riecht und hie und da mit eßbaren Wurzeln verwechselt wird, obgleich sie durch ihren inneren Bau leicht zu erkennen ist. Ihr Genuß wird Menschen und Thieren tödtlich.

Der Sellerie oder Eppich (Apium graveolens) wächst auf salzhaltigem Boden, in der Nähe des Meeres und der Salzquellen wild und wird fast überall als Küchenpflanze kultivirt. Der 1 bis 2 Fuß hohe Stengel ist glatt, gefurcht und ästig. Die unteren Blätter sind gefiedert, stengelständig, 3zählig, glänzend, dunkelgrün, mit keiligen, an der Spitze gezähnten oder eingeschnittenen Blättchen. Die zahlreichen Dolden sind klein, kugelig, Hülle und Hüllchen fehlen; die Blumen sind klein und weiß; die Früchtchen, welche kaum 1 Zoll lang sind, haben 5 fadenförmige Rippen. Im wilden Zustande soll die Pflanze giftig wirken, kultivirt dagegen wird sie milde, und die faustdicke, runde, fleischige, wohlschmeckende Wurzel wird als Salat und Gemüse gegessen.

Die Petersilie (Petroselinum sativum) wächst in Südeuropa an Quellen wild, wird aber bei uns überall in den Gärten als Küchenkraut kultivirt. Der glatte, kantige, ästige Stengel wird 2 bis 4 Fuß hoch. Die unteren Blätter sind 2- bis 3fach gefiedert, mit 3spaltigen, knorpelig gezähnten Blättchen, die oberen 3zählig, mit ganzen oder 3spaltigen, lanzettlichen Blättchen. Die Dolden sind 10- bis 12strahlig, mit 2- oder wenigblättriger, die Döldchen mit 6- bis 8blättriger Hülle; die Blumen sind grünlich gelb, die etwa 1 Zoll langen Theilfrüchtchen bräunlich, mit 5 weißlichen Rippen. Das Kraut riecht gewürzhaft und wird, wenn es jung ist, wie die Wurzel als Suppengewürz gebraucht. Die Landleute verwenden es frisch zerquetscht häufig zu Umschlägen bei Insektenstichen u. s. w.

Der Kümmel (Carum carvi) wächst überall auf Wiesen und Weiden wild und wird hie und da angebaut. Der Stengel ist aufrecht, kantig, 1 bis 3 Fuß hoch. Die Blätter sind zweifach gefiedert, mit fiederspaltigen, am allgemeinen Blattstiele kreuzweise gestellte Blättchen. Die Dolden ohne Hüllen und Hüllchen mit weißen Blumen. Die Früchtchen länglich, braun mit 5 helleren Rippen. Die Samen sind sehr gewürzhaft, enthalten viel ätherisches Oel und bilden ein gesundes Gewürz für Brot, Käse, Sauerkraut u. s. f. In der Heilkunde wird der Same selbst, sowie das daraus gewonnene Oel, als verdauungsförderndes, blähungswidriges Mittel benutzt.

Der **Anis** (Pimpinella anisum) stammt aus Aegypten und von den griechischen Inseln, wird aber schon seit vielen Jahrhunderten bei uns in Gärten und Feldern angebaut. Der markige, graulich flaumige, oben verästelte Stengel wird $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß hoch. Die Wurzelblätter sind rundlich herzförmig, eingeschnitten, die Stengelblätter gefiedert, mit keilförmigen, lappigen, gezähnten oder dreispaltigen Blättchen. Die fast flachen Dolden und Döldchen sind vielstrahlig, hüllenlos, die Blume weiß. Die Frucht ist eiförmig, an den Seiten eingezogen, 5rippig, flaumig. Sie ist sehr gewürzhaft, riecht angenehm, schmeckt süßlich und wird als Gewürz und Arzneimittel (Anisöl) gebraucht.

Die **Hundspetersilie, Garten-Gleiße, der Gartenschierling** (Aethusa cynapium), ist eine gefährliche Giftpflanze, welche häufig an Hecken, Zäunen, namentlich aber auf angebautem Lande und in Gärten wächst. Die Wurzel ist spindelförmig, weiß und ästig; der 2 bis 4 Fuß hohe Stengel hohl, aufrecht, glatt, bereift, fein gestreift, unten röthlich gefleckt. Die Blätter sind glänzend dunkelgrün, 2- bis 3fach gefiedert, mit fiederspaltigen Blättchen. Die Dolden sind 10- bis 20strahlig, ungleich, hüllenlos, die Döldchen haben ein 3blättriges herabhängendes Hüllchen und weiße Blumen. Die Früchtchen sind rundlich eiförmig, gelblich, mit 5 scharfgekielten Rippen. Die Pflanze, obwohl weniger giftig, als der Wasserschierling, ist namentlich dadurch gefährlich, daß sie in jugendlichem Alter leicht mit der Petersilie verwechselt wird. Sie schießt indessen bald über diese empor und unterscheidet sich auch durch das glänzendere, dunklere Grün, die hängenden Hüllchen und den ekelhaften, knoblauchartigen Geruch, welchen sie beim Reiben entwickelt.

Der **Fenchel** (Foeniculum officinalis) ist in felsigen Gegenden um das Mittelmeer heimisch, und wird bei uns überall in Gärten angebaut. Der Stengel ist 4 bis 5 Fuß hoch, aufrecht, ästig, weiß gestreift, blaugrün bereift. Die Blätter sind mehrfach gefiedert, mit schmalen, linienförmigen, fast pfriemlichen, blaugrünen Läppchen. Die Dolden sind groß, vielstrahlig, hüllenlos; die Blumen gelb. Die Früchtchen sind länglich rund mit 5 stumpfgekielten Rippen. Sie riechen und schmecken gewürzhaft süßlich und man bereitet daraus das Fenchelöl und Fenchelwasser, welche beide officinell sind.

Der **Dill** (Anethum graveolens) ist wie die vorige eine Pflanze Südeuropa's und des Orientes, welche gleichfalls bei uns in Gärten gebaut wird. Der Stengel wird 2 bis 4 Fuß hoch; er ist rund, weiß gestreift, bläulich bereift, nach oben verästelt. Die Blätter sind 3fach gefiedert, mit ganz feinen, fadenförmigen Blättchen. Die gelben Blumen stehen in vielstrahligen, flachen Dolden ohne Hüllen. Die Frucht ist von dem Rücken her zusammengedrückt, rundlich oval, mit flügelförmigem Rand und 3 scharfen Mittelrippen. Der Dill wird ähnlich gebraucht wie der Fenchel; in der Küche dienen namentlich die ganzen Dolden als Gewürz für eingemachte Gurken, Sauerkraut u. s. f.

Die **Möhre, Mohrrübe, gelbe Rübe** (Daucus carota), wächst bei uns überall auf Wiesen, Weiden, an Wegen wild und wird ihrer fleischigen Wurzeln halber kultivirt. Der 1 bis 4 Fuß hohe Stengel ist steifhaarig; die Blätter sind 2- bis 3fach gefiedert; die Blättchen fiederspaltig mit lanzettlichen, haarspitzigen Zipfeln. Die Blüthen stehen in vielstrahligen, flachen Dolden, welche nach dem Verblühen nach Innen zusammengezogen sind, und deren Hülle aus drei- bis fiederspaltigen Blättchen besteht. Die Blümchen sind weiß, das mittelste braunroth. Die Früchtchen sind länglich oval, graulich braun, mit 5 borstigen Haupt- und strahligen Nebenrippen. Durch die Kultur wird die sonst holzige Wurzel fleischig, 1 bis 2 Zoll dick, schmeckt süß und wird als Gemüse gegessen. Der eingedickte zuckerreiche Saft (Möhrensyrup) wird in der Heilkunde angewendet.

Der **Gartenkerbel** (Anthriscus cerefolium) wächst in den südlichen Theilen unseres Vaterlandes wild und wird überall in den Gärten gebaut. Der 2 bis 3 Fuß hohe Stengel ist ästig, glatt, an den Gelenken flaumig behaart. Die Blätter sind dreifach gefiedert, mit unterseits haarigen, fiederspaltigen, blaßgrünen Blättchen. Die Dolden sind kurzgestielt, wenigstrahlig, hüllenlos; die Döldchen vielstrahlig, mit 2- bis 3blättrigen, abstehenden Hüllchen und weißen Blumen. Die Früchtchen sind walzig, schmal schwärzlich, ungerippt und endigen in einen 5rippigen Schnabel.

Der **gefleckte Schierling** (Conium maculatum) wächst fast überall an Wegen, Zäunen und auf Schutthaufen, besonders gern an schattigen Stellen. Die Wurzel ist weiß, möhrenförmig, ästig, der Stengel 3 bis 7 Fuß hoch, rund, kahl, röhrig, bläulich bereift, meist bluthroth gefleckt und ästig, die unteren Blätter sind dreifach, die oberen

zweifach gefiedert, die Blättchen glänzend, dunkelgrün, tief fiederspaltig, mit eingeschnittenen gesägten Läppchen. Die zahlreichen Dolden sind ziemlich flach, vielstrahlig und haben eine vielblättrige Hülle, mit häutig berandeten, herabhängenden Hüllblättern; die Blätter der Hüllchen sind unten verwachsen. Die Früchtchen sind eiförmig, seitlich zusammengedrückt, graulich braun, mit 5 wellig gekerbten Rippen. Die Pflanze riecht widerlich, schmeckt bitter, scharf und betäubend, und gehört zu den scharf narkotischen, sehr gefährlichen Giftgewächsen. Sie enthält „Coniicin", einen kräftig wirkenden Stoff, weshalb der Blätterauszug in der Heilkunde häufig, namentlich gegen Verhärtungen der Drüsen gebraucht wird.

Der Koriander (Coriandrum sativum) ist im Oriente heimisch, wird bei uns angebaut und findet sich hie und da auf Schutthaufen und unter der Saat verwildert. Der Stengel wird 1 bis 2 Fuß hoch, ist markig und verästelt. Die unteren Blätter sind langgestielt, dreilappig fiedertheilig, mit 2- bis 3theiligen Läppchen. Die oberen 2- bis 3fach fiedertheilig, mit fast fadenförmigen Läppchen. Die Dolden sind ungleich fünfstrahlig, flach, die Hüllchen dreiblättrig; von den weißen Blüthen der Döldchen sind die äußeren größer, die mittleren taub. Die Frucht theilt sich nicht, ist rundlich, zweiknopfig, bräunlich gelb mit dünnen, geschlängelten Haupt- und vorspringenden, gekielten Nebenrippen.

VI.

Die Pflanzenstoffe im Dienste des Culturlebens.

Die Pflanzenzelle verdickt als Holz- und Bastzelle ihre Membran, indem sie innerhalb der ursprünglichen Zellhaut, so lange sie lebensfähig ist, neue Schichten von Zellstoff ablagert. In dem Parenchym des Markes, in dem Eiweiße des Samens u. s. w. finden sich Massen von Stärkemehl, Oel und anderen Kohlenhydraten vor. Zucker und stickstoffreiche Substanzen sind im Zellsafte enthalten. Farbstoffe, Harze, flüchtige Oele treffen wir in Stengel, Blatt und Blüthe fast aller Pflanzen an.

Schauen wir uns um im Haushalte des Menschen, wo treffen wir nicht einen oder den anderen dieser Stoffe! Der eine wird zur Nahrung, der andere zur Wiederbelebung gesunkener Körper- und Geisteskräfte, ein dritter zur Bequemlichkeit oder zum Luxus, mit einem Worte, alle werden mehr oder minder zur Befriedigung wirklicher oder eingebildeter Bedürfnisse verwendet. Treten wir daher diesen Erzeugnissen des Pflanzenkörpers etwas näher, um zu untersuchen, welchen Einfluß dieselben auf das Culturleben ausüben, wo und wie sie erzeugt und von dem Menschen gewonnen, wozu und in welcher Form verwendet werden.

Zunächst nimmt eine Reihe von Verbindungen, welche im Pflanzenreiche die weiteste Verbreitung haben, unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Aus den drei Grundstoffen: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bestehend, sind sie stets in der Art zusammengesetzt, daß mit 12 oder 24 Aequivalenten Kohlenstoff verschiedene Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff, aber immer in dem Verhältnisse, wie sie Wasser bilden, vereinigt erscheinen. Sie tragen deßhalb den Namen Kohlenhydrate. Es gehören hierher der **Zellstoff**, das **Stärkemehl** und der **Zucker**.

Die **Cellulose** oder der Zellstoff bildet, wie wir aus Früherem wissen, im Allgemeinen die Wandung der Pflanzenzelle. Wo sie in dem Haushalte des Menschen verwendet wird, sind es aber vorzugsweise die Fälle, in denen sie in den stark verdickten, d. h. in den Zellen des Holz- und Bastgewebes auftritt. Das erstere liefert uns mit seinen starren, stark verdickten, mit mannigfachen anderen Substanzen durchdrungenen Zellen die verschiedenen Arten von Bau-, Nutz- und Brennholz; das letztere gewährt in seinen langen, biegsamen, zähen Zellen oder Fasern der Industrie ein höchst bedeutungsvolles Material für die verschiedenen Gewebe. Der Zellstoff.

Die **Holzarten** besitzen je nach ihren physikalischen Eigenschaften, wie Härte, Elastizität, Gewicht, Farbe ꝛc. sowie nach den fremdartigen, in der Holzarten.

Zellhaut abgelagerten Substanzen, einen ungleichen Werth, eine verschiedene Brauchbarkeit für die mancherlei Verwendungsarten.

Die verschiedenen Härtegrade derselben haben ihre nächste Ursache in der Menge, sowie in dem Maaße der Verdickung der Holzzellen. Je stärker verdickt die Zellwand ist, desto härter ist das Holz. Auf die Härte des Holzes hat die Art des Wachsthums der Bäume, wovon es genommen wird, einen bedeutenden Einfluß. Bäume, deren Zweige lange fortwachsen, bei denen also erst spät in der Vegetationsperiode die Zellflüssigkeit zur Verdickung der Membran verwendet werden kann, bilden minder stark verholzte Zellen, als solche, bei denen das Längenwachsthum früher aufhört. Jene liefern somit ein weicheres Holz, als diese. Ich brauche nur an die Verschiedenheit des Holzes zwischen Pappel, Birke und Erle einerseits, Buche, Eiche und Hainbuche andererseits zu erinnern. Härteres Holz ist schwerer, als weiches. Bei Bauten wird das erstere mehr zu Tiefbauten, das letztere zu Hochbauten benutzt. Bei dem Bauholze wird außerdem auf seine Dauerhaftigkeit, welche durch die in der Zellwand abgelagerten Stoffe bedingt wird, Rücksicht genommen. Von unseren Nadelhölzern verwendet man die harzreicheren lieber zu diesem Zwecke, als die harzärmeren oder harzlosen. Für Wasser- und Erdbauten scheint der Gehalt an Gerbestoff von beträchtlichem Einflusse zu sein. Eichenholz ist dazu in besonderem Grade tauglich.

Für Tischler- und Kunstgegenstände wird vorzugsweise der Verlauf der Markstrahlen, die Art und Weise der Verästelung (Maserbildung) und endlich die Farbe wichtig.

Der Werth des Holzes als Brennmaterial richtet sich namentlich nach der Härte desselben, indem der Gehalt an Brennstoff mit dieser in der Regel zunimmt. Als Brennholz steht das Holz der Buche im höchsten Werth, weniger wird das der Eiche gesucht und am niedrigsten steht in dieser Beziehung dasjenige der sogenannten Weichhölzer, der Birken, Weiden, Erlen u. s. f.

Bastgewebe. Das Bastgewebe findet sich in dem Rindenparenchym einer sehr großen Zahl von Pflanzen. Zu den oben genannten Zwecken wird jedoch nur der Bast weniger Gewächse verwendet. Dahin gehören namentlich der Lein oder Flachs und der Hanf.

Die erstere schwachstenglige, mit unscheinbaren, kleinen lanzettförmigen Blättchen besetzte, hellblaue, schnell verwelkende Blüthen tragende Pflanze bringt uns in ihren langen, zähen, sehr biegsamen Bastfasern eines der wichtigsten Materiale für die Gewebe. Schon im grauen Alterthum stand

Flachs. der Flachs bei vielen Völkern, und namentlich bei unseren biederen Ahnen, in hohem Ansehen. In den frühesten Zeiten schon wußte die deutsche Hausmutter Kunkel und Weberschiffchen zu handhaben, und römische Schriftsteller sprechen von dem herrlichen Leinen, das aus dem Lande der Barbaren auf den römischen Markt gebracht wurde. Ist auch heut zu Tage der Flachs, dessen Fasern sich nicht so leicht unter die eiserne Hand der Maschine schmiegen wollen, wie diejenige der Baumwolle, theilweise durch diese verdrängt worden, so steht er dennoch da, wo man Schönheit mit Dauerhaftigkeit des Gewebes verbunden sucht, noch immer in Gunst.

Weil die Flachspflanze nur wenige Monate zu ihrer Ausbildung bedarf, so wird sie selbst noch im hohen Norden, ja bis zu 64^0 nördlicher Breite gebaut.

Wenn die unteren Blätter der Stengel gelb werden, zu welken und abzufallen beginnen, wird derselbe geerntet. Ehe indessen die Bastfasern

zur Verwendung tauglich werden, müssen die inkrustirenden, färbenden und stickstoffhaltigen Substanzen entfernt werden. Dieses geschieht, indem man den Lein unter dem Einflusse der Witterung oder des Wassers einer langsamen Gährung, der sogenannten Röste, unterwirft, wobei jene Substanzen durch Oxydation zerstört werden. Nach vollendeter Röste werden endlich die Bastfasern durch verschiedene mechanische Operationen, wie Brechen, Hecheln ꝛc. von den holzigen Theilen des Stengels befreit und zur weiteren Verarbeitung gebracht.

Aus den reifen Samen des Lein wird bekanntlich das Leinöl geschlagen, das man zu Firnissen und in der Malerei braucht; die Rückstände der Leinöl-Fabrikation, die Oelkuchen, sind ein vorzügliches Düngungs- und Futtermittel.

Der Hanf, eine zur Familie der Nesseln gehörige Pflanze, besitzt ebenfalls eine nicht geringe Verbreitung. Seine Bastfasern sind zwar ungleich, weniger fein und geschmeidig, als diejenigen des Leines; dagegen bedeutend stärker als diese. Sie werden vorzugsweise zu gröberen und stärkeren Geweben benutzt und erleiden außerdem noch mannigfaltige Verwendung. Ein schon alter Spruch drückt dieses sehr treffend aus: „Mit dem Hanfe werden Hanf.

Schiffe gelenkt,
Glocken geschwenkt,
Bettstellen verschränkt,
Diebe gehenkt!“

Vor seiner industriellen Verwendung erleidet der Hanf so ziemlich dieselben Vor- und Zubereitungen wie der Flachs.

Eine Verwendung zu Gespinnsten und Geweben erfährt die Cellulose außerdem noch in der Baumwolle, welche den Samen der Baumwollenpflanze als Haarschopf umgiebt. — Die Baumwollenfaser bildet, wie schon ihr Name sagt, ebenfalls sehr in die Länge gestreckte Zellen. Von den Bastfasern des Leines und Hanfes läßt sie sich unter dem Mikroskop leicht unterscheiden. Während jene lange, cylindrische, ziemlich gleich dicke, an den Enden zugespitzte Fäden bilden, erscheint diese im trockenen Zustande als ein flaches, zusammengefallenes Band, mit etwas rundlichen Rändern. Einen Betrug, durch Vermischung von Leinen mit Baumwolle, ist man auf diese Weise leicht im Stande zu entdecken. Baumwolle.

Während Flachs und Hanf mehr in den gemäßigten Landstrichen zu Hause sind, erfordert die Baumwollenpflanze ein wärmeres Clima und gedeiht nur innerhalb der Wendekreise und in den wärmeren Theilen der gemäßigten Zone, etwa bis zum 30. oder 40. Grad der Breite. Die Baumwolle, welche in der Gegenwart unter den Stoffen, die zur Beschaffung unserer Kleidung dienen, offenbar die wichtigste Rolle spielt, war, nach geschichtlichen Ueberlieferungen, in dem frühesten Alterthume in ihrem Gebrauche auf Indien beschränkt. Sie scheint, als ein seltener Stoff, von den Alten nur zu den kostbareren Gewändern verwendet worden zu sein. So nimmt man z. B. an, daß der in der Geschichte der Juden erwähnte kostbare Stoff Byssus ein Baumwollengewebe gewesen sei. Erst in der Zeit nach Christi Geburt scheint sich der Verbrauch der Baumwolle erweitert zu haben. Sie soll durch die Araber nach Europa gebracht worden sein; wenigstens hat sich von Syrien aus ihr Gebrauch nach und nach über das übrige Europa verbreitet, ohne indessen damals eine hohe Bedeutung zu erlangen. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts jedoch begann sich der Verbrauch des Baumwollengespinnstes und der Baumwollengewebe, namentlich von England aus, zu heben und ist in unserem Jahrhundert bis

zu einer außerordentlichen Höhe gestiegen. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, daß die Arbeit, welche früher durch Menschenhände verrichtet werden mußte, heut zu Tage durch Maschinen vollzogen wird und daß die Baumwollenfaser sich gewiß sehr gut zu dieser Art der Verarbeitung eignet. Nur die Verarbeitung zu den allerfeinsten Geweben geschieht noch jetzt durch die Hand und ist in Indien auf gewisse Gegenden und Familien beschränkt. Durch die enorme Arbeitsfähigkeit der Maschinen ist der Preis der Baumwollengewebe unendlich gesunken. So hat sich denn das frühere Verhältniß völlig umgekehrt. Der Verbrauch der Gewebe, welche früher nur den Reicheren und Vornehmeren zugänglich waren, ist nach und nach auf den Mittelstand und die ärmeren Classen der Bevölkerung übergegangen.

Nicht genug, daß uns die Cellulose in den eben betrachteten Formen eine schützende Bedeckung und eine Menge von Luxusgegenständen gewährt; sie ist in unserer drängenden, treibenden, in den Gegenständen der Industrie fortwährend neu gestaltenden Zeit, sogar zur Trägerin der allgemeinen Bildung geworden. Die abgetragenen Kleider, welche der Reiche verächtlich zur Seite legt, die Lumpen, die nicht mehr fähig sind, die Blößen des Armen zu verhüllen, sie werden zu einem der brauchbarsten Gegenstände, Papier. zu dem Papier verarbeitet, das die Worte des der Dichterbrust entquollenen Gesanges, die Ideen, welche dem Haupte des Denkers entsprungen sind, die herrlichen Forschungen in allen Gebieten der Kunst und Wissenschaft von Volk zu Volk, von Geschlecht zu Geschlecht verbreitet.

Die Verwendung der Bast- und Baumwollenfaser zu Papier ist im Wesentlichen durch die Zerstörung ihrer faserigen Beschaffenheit bedingt. Leinen- oder Baumwollen-Lappen werden zu diesem Ende, nachdem sie sorgfältig gereinigt und ausgesucht sind, durch Zermalmen in einem Walzwerk, oder durch einen Gährungsprozeß, dem man sie, in feuchten Räumen aufgeschichtet, unterwirft, zerfasert. Die so vorbereitete Masse wird zerstampft, gebleicht und in Form eines Breies zu Papier verarbeitet. Dieses geschieht entweder durch Handarbeit, indem man den Papierbrei auf in Rahmen gespannte Siebe schöpft, oder durch Maschinen — Hand- oder Maschinenpapier. — Das Auspressen und, in manchen Fällen, das Leimen vollenden schließlich die Zubereitung des Papieres.

Einer der wichtigsten Pflanzenstoffe, welcher bei der Ernährung eine überaus wichtige Rolle spielt, ist das als fester Zellinhalt erscheinende Stärkemehl. Amylum oder Stärkemehl. Es findet sich beinahe in jeder Pflanze und zwar vorzugsweise in dem Nahrungsgewebe oder Parenchym vor. In solcher Menge, daß es als Nahrungsmittel gewonnen werden kann, treffen wir es indessen nur in manchen Früchten, in dem Albumin vieler Samen, in den Wurzeln und Knollen einiger Pflanzen, nur in seltenen Fällen in dem Marke des Stengels. Unter dem Mikroskope erscheint das Stärkemehl, welches in reinem Zustande ein glänzendes, blendend weißes Pulver darstellt und unter gelindem Druck ein knirschendes Geräusch von sich giebt, in mancherlei Formen. Bald bildet es nahezu kugelförmige, eirunde, oder plattgedrückte, scheibenförmige, bald stabförmige, bald ganz unregelmäßige Körperchen. Häufig trifft man mehrere Körnchen miteinander verwachsen an, wie z. B. bei dem westindischen Arrow-Root, dem Maniok 2c. In der Regel sind die Stärkemehlkörner von einem mehr oder minder regelmäßigen innern Bau, indem um einen Kern bald concentrische, bald excentrische Schichten abgelagert sind. Gegen Jod zeigt dasselbe ein höchst

charakteristisches Verhalten, indem es mit demselben eine eigenthümliche Verbindung, die sogenannte Jodstärke bildet, welche eine prächtige blaue oder violette Farbe zeigt. Dieser Eigenschaft ist es zu verdanken, daß wir das Stärkemehl auch noch dann nachzuweisen im Stande sind, wenn es nur in sehr geringer Menge und in einer weniger charakteristischen Gestalt auftritt.

Im unvermischten Zustande werden gegenwärtig die Weizen- und Kartoffelstärke, der Sago (das Amylum aus dem Marke des Sagobaumes, Sagus Rumphii), das Arrow-Root (aus der Pfeilwurz, Maranta arundinacea) und das Maniok oder Topiaka (aus der Wurzel von Jatropha manihot) benutzt.

So, wie wir das Stärkemehl als Nahrungsmittel zu verbrauchen pflegen, ist es meist mit anderen, für die Ernährung des Körpers wichtigen, stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen wie Kleber, Legumin u. s. w. vermischt, auf deren größerer oder geringerer Menge die Ernährungsfähigkeit der betreffenden Pflanzen mitberuht. Suchen wir einen Ueberblick über diejenigen Gewächse zu gewinnen, welche uns vorzugsweise stärkemehlhaltige Nahrungsmittel gewähren, so haben wir vor allen die Getreidepflanzen, die Kartoffeln, den Reis, die Hülsenfrüchte und einen großen Theil unserer Wurzel- und Blattgemüse zu nennen. Von den Getreidearten, welche beinahe über die ganze Erde verbreitet sind, sind es vornämlich Roggen, Weizen, Spelz und Gerste, welche uns eines der wichtigsten und unentbehrlichsten Nahrungsmittel, „das Brod" liefern, indem aus ihren Körnern das hiezu verwandte Mehl gewonnen wird. Letztere zeigen, auf einem Durchschnitt, drei Arten von Zellen. Eine Schicht tafelförmiger Zellen bildet die äußere Samenschaale, eine zweite enthält vorzugsweise Kleber und endlich eine dritte, welche den Kern bildet, führt nur äußerst wenig Kleber, aber viel Stärkemehl. Beim Mahlen des Getreides kömmt es nun darauf an, die äußeren, mehr verholzten Zellenlagen von dem innern zartwandigern Gewebe und dessen Inhalt zu trennen. Das Getreide wird deßhalb nach dem Mahlen durch das Beutelsieb getrieben, um die Kleie von dem Mehle zu scheiden. Damit werden aber dem Mehle zugleich etwa 20 und mehr Procente des in den Zellen der inneren Samenhülle und der äußeren Lage der Kernzellen vorhandenen Klebers entzogen. Es verliert somit an Nahrhaftigkeit. In manchen Ländern und Landstrichen, namentlich in dem Norden Deutschlands ist man deßhalb darauf bedacht, die Kleie nicht so gänzlich auszusondern und erhält dadurch ein zwar etwas schwärzeres, aber bedeutend nahrhafteres Brod. Getreide.

An nährenden Bestandtheilen stehen sich Weizen-, Gersten- und Roggenmehl so ziemlich einander gleich. In dem ersteren verhalten sich die stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Substanzen wie 10 : 46, in den beiden andern wie 10 : 57 (Liebig). In dem Brode, das wir genießen, ändert sich das Verhältniß indessen bedeutend, indem das Mehl große Quantitäten von Wasser aufnimmt. So ergeben sich für neubackenes Weizen- und Roggenbrod (nach Johnston) folgende Verhältnisse:

	Weizenbrod	Roggenbrod
Wasser	48	$48^1/_2$
Kleber	$5^3/_4$	$5^1/_3$
Stärke u. s. w.	$46^1/_4$	$46^1/_6$
	100	100

Es sinken also die stickstoffhaltigen Substanzen in ihren Prozentgehalten bedeutend.

Kartoffel.

Die **Kartoffel** ist wohl über einen ebenso großen Theil der Erdoberfläche verbreitet, wie das Getreide, und dient manchen Völkern und Volksklassen beinahe als ausschließliches Nahrungsmittel. Bei ihr ist es vorzugsweise das Stärkemehl, welches zur Nahrung dient. Denn von stickstoffhaltigen Stoffen enthält sie auf 100 Gewichtstheile nur etwa 6 — 8 Theile.

Die Art und Weise der Verwendung der Kartoffel ist eine höchst mannigfaltige, und es gibt kaum ein Gericht der Küche, welches in so vielfacher Gestalt auf unserem Tische erscheint. Zu Brod ist das Kartoffelmehl für sich allein nicht geeignet, dagegen wird es häufig mit Weizen- oder Roggenmehl vermischt angewendet und soll dem Brod eine größere Lockerheit verleihen. Der absolute Nährungswerth der Kartoffel ist sehr gering. Solche Völker und Völkerklassen, welche sich beinahe ausschließlich von derselben ernähren, zeichnen sich daher immer dadurch aus, daß sie ungeheure Mengen dieses Nahrungsmittels zu sich nehmen und eine Neigung zur Dickleibigkeit zeigen. Wir brauchen nur einmal einer Mahlzeit der Bauern mancher norddeutschen Küstenstriche, oder der ärmeren arbeitenden Klasse beizuwohnen, sowie deren Körperbeschaffenheit im Allgemeinen genau zu beobachten, um von dieser Thatsache unzweifelhaft überzeugt zu werden. Ihren Grund hat die Erscheinung darin, daß von dieser Nahrung dem Körper eben sehr große Mengen zugeführt werden müssen, damit er aus ihnen die zur Blut- und Muskelbildung erforderlichen stickstoffhaltigen Bestandtheile ziehen könne.

Reis.

Noch weniger nährende Bestandtheile, als die Kartoffel, enthält der **Reis**, welcher bei den niederen Klassen der Hindus und Chinesen das beinahe ausschließliche Nahrungsmittel bildet. Die Mahlzeiten dieser Völker übersteigen daher an Menge noch diejenigen der kartoffelessenden. Für unsere gemäßigten Gegenden hat der Reis weit weniger Bedeutung, als für die genannten Länder. Nur hie und da hat man die fehlenden Kartoffeln durch denselben zu ersetzen gesucht. In der Regel wird er bei uns nur in Fleischbrühe oder in Verbindung mit andern nährenden Substanzen genossen.

Hülsenfrüchte.

Von den Hülsenfrüchten sind es vorzugsweise **Erbsen**, **Bohnen** und **Linsen**, welche als menschliche Nahrungsmittel in Betracht kommen. Diese zeichnen sich vortheilhaft dadurch aus, daß sie neben dem Gehalt an Stärkemehl eine nicht unbeträchtliche Menge stickstoffreicher Substanz, das sogenannte **Legumin** enthalten.

Es beträgt im Durchschnitt 24 Prozent. Diesem Umstande verdanken die Hülsenfrüchte ihre große Nahrhaftigkeit. Werden sie in Verbindung mit anderen, namentlich sehr fettreichen Nahrungsmitteln genossen, so zeigen sie sich vor allen anderen Gemüsen geeignet, den Körper, selbst bei anstrengender, viele Muskelsubstanz verbrauchender Arbeit, wohlgenährt und kräftig zu erhalten. Unsere Landleute wissen den Werth ihrer Dürrgemüse mit einem Stücke Speck auch recht wohl zu schätzen. Ja selbst für die Männer der geistigen Arbeit, für die Gelehrten, sollen diese Gerichte nach neueren Ansichten sehr empfehlenswerth sein, um durch ihren Gehalt an Phosphor den durch das Denken herbeigeführten Verbrauch an Gehirnsubstanz zu ersetzen. Verbürgen können und wollen wir in dieser Beziehung nichts. Inwieweit der Verbrauch an Erbsen, Bohnen und Linsen zur Verbreitung der geistigen Bildung beitrüge, darüber mögen Statistiker, Psychologen und Physiologen entscheiden.

Weißrübe und Möhre sind die am häufigsten als Nahrung genossenen Wurzelgemüse. Sie enthalten neben Zucker und Stärkemehl eine gewisse Quantität stickstoffhaltiger Substanz. Von den Blattgemüsen ist außer dem Salate, dem Spinate und verschiedenen anderen Kohlarten, eines der wichtigsten der Kopfkohl oder das Weiskraut, aus dem das allbekannte Sauerkraut, eines der nahrungsreichsten Gemüse, bereitet wird. Die getrockneten Blätter desselben sollen z. B. 30—35 Prozent von stickstoffhaltiger Substanz enthalten. Wie die Hülsenfrüchte, so muß auch das Kohlgemüse mit fettreichen Stoffen genossen werden, soll es anders wohlthätig auf die Verdauungswerkzeuge wirken. Wie zu seinen Hülsengemüsen, genießt daher instinktmäßig der deutsche Bauer zum Sauerkraut das fettreiche Schweinefleisch und befindet sich dabei besonders wohl. Auf welchem Bauerntisch fehlte wohl dieses Gericht, von der Zeit an, wo die erste Schüssel mit Salzknöchlein von der Erstgeschlachteten zu Tische gebracht wird, bis dahin, wo der junge Kohl schon wieder seine Blätter schließt, die letzte Schüssel aus der Tonne und die letzte rauchige Speckseite aus dem Schornsteine genommen wird. Wurzel- und Blatt-Gemüse.

Von den im Pflanzenreiche vorkommenden Zuckerarten sind es namentlich der Trauben- und Rohrzucker, welche wir in einigermaßen beträchtlichen Mengen dem Körper zuführen. Der erstere findet sich in dem Safte der Weintrauben und des Obstes. Er wird außerdem durch die chemische Veränderung des Stärkemehls gebildet, wenn auf dasselbe verdünnte Schwefelsäure oder Diastase, eine in dem Malzaufgusse enthaltene fermentose Substanz, einwirken. Der Rohrzucker tritt in größerer Quantität vorzugsweise in dem Safte des Zuckerrohrs und der Runkelrübe auf, findet sich aber außerdem in dem Safte der meisten Pflanzen, so in demjenigen des Ahornes, der Birke, der Möhre u. s. f. Zucker.

Der Traubenzucker erleidet als solcher nur Verwendung in der Form von Rosinen und Trockenobst. Den ausgedehntesten Theil seines Verbrauches dagegen verdankt er bei der Wein- und Obstweinbereitung, von der wir später sprechen werden, seiner Fähigkeit, in Gährung überzugehen. Derselbe wird in neuerer Zeit in beträchtlicher Menge aus der Kartoffelstärke gewonnen und namentlich zur Verbesserung saurer Weine verwendet. Seine Bereitung geschieht in der Art, daß man die Stärke längere Zeit in Wasser kocht, welchem man eine bestimmte Menge von Schwefelsäure zugesetzt hat. Die auf solche Weise erhaltene Auflösung der Stärke geht allmälig ganz und gar in Zucker über und man erhält denselben, nach vorheriger Neutralisation der Säure mittelst Kalkes, durch Abdampfen der Flüssigkeit in Form von Krystallen.

Einen weiteren Verbrauch als der vorige erleidet der Rohrzucker. Gewonnen wird derselbe in größerer Menge nur aus dem Zuckerrohre und den Runkelrüben.

Das Zuckerrohr ist eine Pflanze, welche nur in dem heißen Erdgürtel zu Hause ist und dessen Anbau zwischen den Wendekreisen, in Asien und Afrika sowohl, als auch in Amerika und Australien betrieben wird, obgleich er seine größte Ausdehnung in Amerika erreichen mag. Zu seinem Gedeihen erfordert das Zuckerrohr eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 25—30° Cels. Es geräth indessen auch noch bei einer geringeren Durchschnittswärme von etwa 20 — 25° C. Im frühesten Alterthume scheint das Zuckerrohr

nur in China, Indien und auf den Südseeinseln angebaut worden zu sein. Erst durch die Eroberungszüge der Araber wurde sein Anbau nach Aegypten, den griechischen Inseln und selbst nach Sicilien und Spanien gebracht. Von letzterem Lande aus gelangte dasselbe zu Ende des 15. Jahrhunderts nach den canarischen Inseln und etwa zur Mitte des 16. nach Domingo, von wo aus es sich nach und nach über ganz Westindien und die zwischen den Wendekreisen gelegenen Länder des amerikanischen Festlandes verbreitete.

Die Runkelrübe, oder vielmehr diejenige Abart derselben, welche unter dem Namen der Zuckerrübe bekannt ist, enthält 8—10 Proc. Zucker. Derselbe besitzt im rohen Zustande zwar einen eigenthümlichen, unangenehmen Geschmack: allein sobald er vollkommen gereinigt ist, steht er dem Rohrzucker kaum nach. Der Chemiker Marggraf in Berlin war der erste, welcher im Jahr 1747 auf die Zuckerhaltigkeit der Runkelrüben und auf die Möglichkeit der Gewinnung des Zuckers aus denselben hinwies. Beinahe 40 Jahre später 1786 begründete der Franzose Achard die erste Zuckerfabrik. Es blieb indessen eine lange Reihe von Jahren nur bei vereinzelten, hie und da verfehlten Versuchen, bis die von Napoleon verhängte Continentalsperre, welche den Handel Englands vernichten sollte, neues Leben in diesen Industriezweig brachte. Der auf $1\frac{1}{2}$ Thlr. gestiegene Preis eines Pfundes Zucker und der von Frankreich ausgesetzte Preis von einer Million Franken für erfolgreich betriebene Rübenzuckerfabrikation trieben zu stets neuen Versuchen. Diese vermochten indessen kaum einigen Schwung in diesen Zweig der Zuckerfabrikation zu bringen, so daß nach Aufhebung der Continentalsperre eine große Anzahl deutscher und französischer Zuckerfabriken genöthigt waren, ihren Betrieb einzustellen. Erst in der neueren Zeit kehrte die Rübenzuckerfabrikation, unterstützt von allen Mitteln der Physik und Chemie, wieder nach Deutschland zurück und ist in bedeutender Vervollkommnung und in raschem Emporblühen begriffen.

Von dem Traubenzucker unterscheidet sich der Rohrzucker durch größere Süßigkeit, sowie dadurch, daß er sich leichter in Wasser löst und dabei eine dickere, syrupartigere Lösung bildet, welche sich nicht so leicht umsetzt und in Gährung übergeht, aber leichter und vollständiger krystallisirt, als eine solche aus jenem. Was seine Zusammensetzung betrifft, so besitzt er 1 Atom Wasser weniger als der Traubenzucker, in welchen er durch die Einwirkung verdünnter Säuren übergeführt werden kann. Letztere Thatsache ist denn auch der Grund, warum sich in Trauben, Johannisbeeren, Obst, überhaupt in sämmtlichen Früchten, welche organische Säuren enthalten, kein Rohrzucker bildet.

Für unsere nördlichen Länderstriche ist der Zucker weniger ein nothwendiges, als ein eingebildetes Bedürfniß, dessen wir uns allerdings, nach so langem Gebrauche, nur mit größter Mühe entschlagen könnten. In den Ländern des heißen Erdgürtels gehört er mit zu den täglich genossenen Nahrungsmitteln. Es ist hier gewöhnlich der Saft des Zuckerrohres, welcher aus demselben auf mancherlei Weise ausgesaugt wird. Zur Zeit der Zuckerrohrernte sollen die westindischen Negersklaven oft soviel von diesem Safte genießen, daß sie ganz fett davon werden.

In der Form, wie wir den Zucker im Handel erhalten, würden wir ihn keineswegs in gleicher Weise zur Nahrung verwenden können, wie man den Saft des Zuckerrohres verwendet. Während dieser, außer dem Zucker, noch bestimmte Mengen von stickstoffhaltigen Substanzen enthält, ist der

gereinigte Zucker, wie er im Handel vorkömmt, mehr oder weniger von diesen Stoffen frei. Als kohlenstoffhaltiges Nahrungsmittel leistet er indessen immerhin nicht unwesentliche Dienste. Um aber im Körper in dieser Weise zweckmäßig verwendet zu werden, erfährt er erst eine Umwandlung in Traubenzucker. Auf der gleichen Umwandlung, welche vermittelst der Mischung mit dem Mundspeichel eingeleitet wird, beruht auch die Verwendung des Stärkemehls.

Auf die Eigenschaft des Traubenzuckers, in Berührung mit der Luft in die sogenannte geistige Gährung überzugehen, gründet sich die Bereitung der Obst- und Traubenweine. Weine.

Der ausgepreßte Saft des Obstes und der Trauben enthält, wie wir gesehen haben, immer Traubenzucker. Wird dieser Saft an der Luft stehen gelassen, so geht er von selbst in Gährung über, indem er, bei einigermaßen warmer Witterung, schon nach einer halben Stunde anfängt trübe und flockig zu werden und Gasblasen zu entwickeln. Nachdem die Gährung einige Stunden angedauert hat, sammelt sich auf der Oberfläche des gährenden Mostes eine gelblich gefärbte Schicht von Hefenzellen, und es zeigt derselbe statt des süßen einen eigenthümlichen, prickelnden Geschmack. Dieser rührt daher, daß sich schon eine bedeutende Menge von Alkohol gebildet hat. Der Traubenzucker verwandelt sich nämlich durch den Gährungsprozeß in Alkohol, Wasser und Kohlensäure, von welchen Verbindungen die letztere in Form von Gasblasen in die Luft entweicht, während die beiden ersteren in der Flüssigkeit verbleiben. Sobald die Gährung vollendet ist, beginnt die Flüssigkeit sich zu klären, indem sämmtliche Hefen-Bestandtheile und feste Substanzen zu Boden fallen. Aus dem Moste ist so der Wein hervorgegangen.

Obst- und Traubenweine zeigen eine bedeutende Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung und Güte. Namentlich tritt dieses in der entschiedensten Weise bei den letzteren hervor. Traubensorte, Clima, Witterungsverhältnisse, Boden-Beschaffenheit, sowie die Art und Weise der Cultur sind die hauptsächlichsten Faktoren, welche auf die Beschaffenheit des Weines einwirken. Von großem Einflusse ist außerdem die Zeit der Weinlese, die Behandlung des Mostes und des jungen Weines, sowie die Temperatur der Keller und die Sorgfalt, welche man der ferneren Aufbewahrung des fertigen Weines widmet. Alter Wein unterscheidet sich von jüngerem wesentlich durch seine Milde.

Sehen wir uns nach den hauptsächlichsten Bestandtheilen des Weines um, so ist es zunächst der Alkohol, welchen alle Weine in beträchtlicherer oder geringerer, nach den verschiedenen Weinsorten wechselnder Menge enthalten. Den geringsten Alkoholgehalt zeigen die Obstweine, den höchsten Portwein und Madeira; auch die Rhein-, Pfalz- und Moselweine enthalten kleinere Mengen von Alkohol, im Durchschnitt etwa 8 — 14 Proc. Freien Traubenzucker, welcher der Umwandlung in Alkohol mittelst des Gährungsprozesses entgangen ist, enthalten meistens nur die Weine heißer Climate in einigermaßen beträchtlicher Menge. Er ist es, welcher diesen Weinen ihren süßen Geschmack und den sogenannten Brand verleiht. Freie Weinsteinsäure treffen wir in fast allen Weinen, wenn auch in äußerst verschiedenen Mengen. Junge Weine enthalten mehr davon, als alte, abgelagerte Weine. Durch ihren Gehalt an freier Säure zeichnen sich namentlich die Weine nördlicher Gegenden aus. Moselwein enthält am meisten davon, auf ihn folgt der Rheinwein; den geringsten Säuregehalt zeigen die spanischen Weine. Ihren eigenthümlichen Geruch, die sogenannte Blume, verdanken

die Weine einer ätherischen Verbindung, welche Liebig entdeckt und mit dem Namen Oenanthäther belegt hat. In dem ungegohrenen Most findet sich keine Spur dieser Verbindung. Sie scheint sich erst durch den Gährungsprozeß zu bilden und während des Lagerns zu vermehren, was daraus zu schließen ist, daß ältere Weine stets mehr Blume haben als jüngere. Der Oenanthäther, welcher sich immer nur in sehr kleinen Mengen findet, besitzt einen so durchdringenden Geruch, daß wir denselben noch nach Wochen, ja Monaten in leeren Weinflaschen wahrzunehmen im Stande sind.

Schon in den frühesten Zeiten des Alterthums war der Wein als Getränk bekannt. Nennt ja doch die heilige Schrift schon Vater Noah als den ersten Weinpflanzer und Weintrinker. Und Homeros, der griechische Sänger, gibt uns in vielen Stellen seiner unsterblichen Gesänge Kunde davon, daß man auch in Griechenland, schon in den frühesten Zeiten, den Weinstock gepflegt, den Wein gekannt und geliebt habe. Selbst unter den Göttern Griechenlands vermissen wir neben der Ceres den Bacchus nicht. Später als in Griechenland genoß man den Wein in Rom und es scheint, nach manchen gesetzlichen Vorschriften zu urtheilen, dessen Menge daselbst anfangs nicht bedeutend und dessen Verbrauch höchst sparsam gewesen zu sein. Erst in dem Zeitalter der Weichlichkeit und des Luxus begann auch in Rom die Quelle des Weines reichlicher zu fließen. Durch die griechischen Colonisten, welche Marseille gründeten, wurde der Weinbau im Süden von Gallien eingeführt und verbreitete sich allgemach weiter nach Norden. Nach Ungarn und Deutschland gelangte die Weinkultur durch die Römer. Und heute noch ist der Wein an den herrlichen Ufern des Rheins, der Mosel, des Maines, des Neckar und in vielen anderen Theilen unseres deutschen Vaterlandes das Lieblingsgetränk des Volkes. Trinkt doch selbst der Thüringer in froher Laune gern sein Gläschen Landwein und kostete es ihn gleich ein Stückchen Anstrengung das saure Gesicht zu verwinden. Nie wird es dem Gerstensaft, im dunkeln, brodelnden Kessel gebraut, gelingen, den Trank zu verdrängen, bei dem die goldene Sonne selber Siederin war. Und mit Recht, denn der Wein regt den Geist an, er hebt die Stimmung des Gemüthes, „der Wein erfreut des Menschen Herz“. Er wirkt selbst in materieller Beziehung wohlthätig und fördernd auf die Verdauung ein, wenn er in mäßiger Menge genossen wird. Während der Genuß des Bieres träge macht und eine gewisse dumpfe Schwere in geistiger und körperlicher Beziehung fühlbar werden läßt, bewirkt der Wein, unter gedachter Einschränkung, von allem das Gegentheil. Gesteigerter Lebensmuth, heitere Laune und freudige Ausdauer in allen Unfällen des Lebens sind die Eigenschaften weintrinkender Völker.

Die übrigen geistigen Getränke, Bier, Rum, Arak, Brantwein ꝛc., deren Darstellung im Wesentlichen auf der Umwandlung des Stärkemehles in Traubenzucker und auf der Gährungsfähigkeit des letzteren beruht, sind demnach ebenfalls Produkte des Pflanzenreiches. Da sie indessen nicht unmittelbar aus vegetabilischem Stoff hervorgegangen sind, wie der Wein, so können wir in eine nähere Betrachtung derselben hier nicht eingehen.

Pflanzensäuren.

Bei Besprechung des Weines wurde erwähnt, daß sich in dem Safte der Trauben freie Weinsäure vorfindet. Einige andere organische Säuren treffen wir in verschiedenen Pflanzensäften. So z. B. findet sich Citronensäure in den Säften der sauer oder säuerlich schmeckenden Früchte, wie in dem der Citronen, Johannisbeeren, Preisselbeeren u. s. f.; Aepfelsäure in den Aepfeln und Vogelbeeren; Gerbsäure in der Rinde der Eichen, Erlen, Ulmen, sowie in

den, durch Insekten veranlaßten, Auswüchsen auf den Blättern und jungen Zweigen der Eiche, in den sogenannten Galläpfeln; Oxalsäure in den Sauerampfern und dem Säuerklee. Von diesen Säuren sind es namentlich die beiden ersten, deren Auftreten neben Traubenzucker die Ursache des angenehm säuerlich kühlenden Geschmackes der genannten Früchte ist. Außerdem wird die Citronensäure als kühlendes Arzneimittel, als Zusatz zu Limonaden und anderen Produkten der Koch- und Zuckerbäckerkunst, sowie in der Färberei und Kattundruckerei verwendet. Auch die Aepfelsäure erleidet vielfach Verwendung in den beiden letztgenannten Industriezweigen. Von großer Wichtigkeit wird die Eigenschaft der Gerbsäure, mit thierischem Leim eine unverwesliche Verbindung einzugehen. Es beruht darauf die Verwandlung der Thierhaut in Leder, wenn man dieselben, nach gehöriger Vorbereitung, mit der sogenannten Lohe, einem Auszuge aus gerbsäurehaltigen Rinden, in Berührung bringt. Mit Eisenoxydlösungen zusammengebracht, bringt die Gerbsäure einen tiefblauen, beinahe schwarzen Niederschlag hervor, und es gründet sich auf diese Eigenschaft die Verwendung der Galläpfel, im Vereine mit Eisenvitriol, zur Darstellung der Tinte. Die Oxalsäure erfährt eine bedeutende Anwendung in der Kattundruckerei und Färberei. Auch zur Entfernung von Tintenflecken aus Wäsche und Papier pflegt man sie zu gebrauchen.

Fette und namentlich fette Oele finden sich vorzugsweise in den Samen vieler Pflanzen. Das Zellgewebe der Mandelkörner, der Raps-, Hanf-, Lein- und Mohnkörner zeigt in seinem Innern stets eine gewisse Menge von Oeltröpfchen, welche sich unter dem Mikroskope leicht von dem übrigen Zellinhalte unterscheiden lassen. Aus dem Zellgewebe werden die fetten Oele durch Auspressen gewonnen. Sie stellen in diesem Zustande ziemlich dickflüssige, mehr oder minder gelb, bis gelbbraun gefärbte, auf Papier einen durchscheinenden Fleck zurücklassende Flüssigkeiten dar, welche leichter als Wasser sind und daher auf diesem schwimmen. Die fetten Oele lassen sich in zwei Abtheilungen bringen. In die eine Abtheilung gehören alle die, welche der Luft ausgesetzt mehr oder weniger in flüssigem Zustande verharren, indem sie klebrig oder schmierig bleiben. Man hat sie nach dieser Eigenschaft nicht trocknende oder Schmieröle genannt. In die andere lassen sich dagegen alle Oele einreihen, welche durch den Einfluß der atmosphärischen Luft vollständig trocken werden. Man nennt sie trocknende oder Firniß-Oele, weil aus ihnen die verschiedenen Firnisse bereitet werden. Nicht trocknende Oele sind das Rübsen- und Rapsöl, das Olivenöl, das Mandelöl, das Oel aus Bucheckern, Hasselnüssen u. s. f. Von diesen Oelen werden namentlich die beiden ersteren als Brennöle verwendet, nachdem sie vorher von ihren schleimigen Beimengungen durch Raffiniren mittels Schwefelsäure befreit worden sind. Das Olivenöl, welches aus dem Fruchtfleische der Oliven erhalten wird und in seiner feinsten Sorte eine blaßgelbe Farbe besitzt, wird allgemein zur Bereitung von Speisen angewendet. Oele.

Zu den trocknenden oder Firnißölen rechnet man das Leinöl, das Hanföl, das Mohn- und Wallnußöl. Aus der Reihe dieser Oele ist es namentlich das Leinöl, welches zur Bereitung der Firnisse verwendet wird, während das Hanföl vielfältig zum Brennen und zur Darstellung grüner Seife, das Mohn- und Wallnußöl als Speiseöl gebraucht werden. Zwei halbfette Pflanzenöle, das Cocosöl und Palmöl, finden in der neueren Zeit bei der Seifenfabrikation Anwendung.

Das **Wachs** findet sich beinahe in allen Pflanzen, namentlich in den glänzenden Ueberzügen mancher Blätter, Zweige und Früchte. So besteht z. B. der blaue Ueberzug auf Pflaumen, Zwetschen, Schlehen und anderen, sogenannten bereiften Früchten aus nichts anderem, als aus einer dünnen Schicht winziger Wachskörnchen.

Flüchtige Oele. Die **flüchtigen** oder **ätherischen** Oele werden so genannt, weil sie sich aus den Pflanzen oder Pflanzentheilen, in denen sie enthalten sind, durch Destillation abscheiden lassen und an der Luft leicht verdunsten, indem sie zugleich ihren charakteristischen Geruch verbreiten. Sie erscheinen in der Regel in besonderen Zellen oder Zellengruppen gewisser Pflanzentheile, namentlich der Blüthe, abgesondert und sind meistens als die Ursache der eigenthümlichen Pflanzengerüche zu betrachten. Vorzüglich reich an flüchtigen Oelen sind die Lippenblüthler, die Doldenträger, die Myrthengewächse u. s. f.

Die flüchtigen Oele zerfallen in drei Gruppen: 1) solche, welche blos aus Kohlenstoff und Wasserstoff, 2) solche, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen und endlich 3) solche, welche sich durch einen Gehalt an Schwefel und damit zugleich durch höchst unangenehmen Geruch auszeichnen.

In Verbindung mit manchen Harzen bilden die **flüchtigen Oele** die bei gewöhnlicher Temperatur festen, flüchtigen Verbindungen, welche man **Stearoptene** nennt.

Ihre Wichtigkeit für den menschlichen Haushalt verdanken diese Pflanzenstoffe theils ihren heilkräftigen Eigenschaften, theils und zwar vorzugsweise ihren Gerüchen. Mit Ausnahme einiger wenigen werden sämmtliche Wohlgerüche, welche in Küche, Conditorei und Parfümerie als Luxusgegenstände eine Rolle spielen, von dem Pflanzenreiche geliefert.

Gewonnen werden die flüchtigen Oele, indem man die ganze Pflanze oder diejenigen Pflanzentheile, in denen sie enthalten sind, mit Wasser destillirt. Mit dem Wasserdampf geht dann zugleich das flüchtige Oel über und wird in der Vorlage, auf der Oberfläche des verdichteten Wassers schwimmend, erhalten. Die auf solche Weise gewonnene Menge an Oel ist in den meisten Fällen sehr gering, da zum Theil nur höchst kleine Mengen in den Pflanzen ausgeschieden sind, zum Theil ein nicht unbeträchtlicher Antheil von dem Wasser zurückgehalten wird, wodurch es den Geschmack und Geruch des betreffenden flüchtigen Oeles annimmt (Rosenwasser, Lavendelwasser u. s. f.). Nach diesen Verhältnissen richtet sich denn auch der Werth der flüchtigen Oele, von denen manche, wie das Rosenöl, enorme Preise besitzen.

Von den sauerstofffreien flüchtigen Oelen ist es namentlich das Terpentinöl, welches in der Medizin, dann in der Technik, zur Auflösung von Harzen, bei der Firnißbereitung, zur Verdünnung der Oelfarben und in Vermischung mit Weingeist zur Speisung von Lampen eine bedeutende Verwendung erleidet. Wachholderbeeröl, Citronenöl, Pomeranzen-, Orangenblüthöl u. s. w. werden theils in der Medizin, theils in der Kochkunst und zu Parfümerien angewendet.

Die meisten der in Küche, Conditorei und Medizin verwendeten flüchtigen Oele gehören der zweiten Gruppe an. Unter anderen gehören dahin: das Zimmtöl, welche aus der Rinde des Zimmtbaumes, das Anis-, Kümmel-, Fenchel-, Corianderöl und das Oel der Tonkabohne (Aunarin), welche aus den Samen der entsprechenden, gleichnamigen Pflanzen gewonnen werden; endlich das Lavendelöl, Rosmarinöl, Rautenöl, Rosenöl u. s. f., welche sich

aus den Blüthen der betreffenden Pflanzen darstellen lassen und meistens durch einen angenehmen, demjenigen der Blüthen entsprechenden, Geruch auszeichnen.

Den geraden Gegensatz zu den flüchtigen Oelen der beiden ersten Gruppen bilden diejenigen der dritten. Während uns die ersteren mehr oder minder durch ihren Geruch angenehm werden, üben die letzteren eine höchst unangenehme, abstoßende Wirkung auf die Geruchsnerven aus, und gehören zu den entschiedensten Mißgerüchen. Hierher sind vor allen die flüchtigen Oele sämmtlicher Laucharten, der Assafötidapflanze, des Meerrettigs, Senfes und der Stapelien zu rechnen. Sie scheinen ihren unangenehmen Geruch vorzugsweise dem Vorhandensein des Schwefels zu verdanken, da derselbe mit dem Mehrgehalte an letzterem auffallend zunimmt. Auf der anderen Seite beruht aber grade auf diesem Gehalte an Schwefel, in Verbindung mit Stickstoff, der Gebrauch mancher, diese flüchtigen Oele enthaltenden Pflanzen, als der am weitesten verbreiteten Gewürze. In Deutschland, Frankreich, England, im Norden und Süden von Europa, in der alten und neuen Welt, gehören Zwiebeln, Knoblauch, Meerrettig, Senf u. s. f. zu den Substanzen, welche seit den frühesten Zeiten und in ausgedehntester Weise als Speisezuthaten und Gewürze im Gebrauch sind.

Die **Harze** werden theils in eigenen Zellen, theils in zwischen dem Zellgewebe befindlichen, eigenthümlichen Räumen, den sogenannten Harzgängen, ausgeschieden. Sie besitzen meist eine dunkler oder heller gelbe Farbe, einen höheren oder geringeren Grad von Durchsichtigkeit, finden sich theils neben ätherischen Oelen, theils in Verbindung mit denselben als Balsame und scheinen nichts anderes zu sein, als durch den Sauerstoff bewirkte Umwandlungsprodukte jener. Von unseren einheimischen Pflanzen besitzen die Nadelhölzer den reichsten Harzgehalt. In die Reihe der Harze gehören: das Terpentin, das Copalharz, Mastix, das Guayakgummi, das Dammara- und Jalappeharz, der Copaivabalsam u. a. m. In der Technik werden dieselben vielfach verwendet. Man bereitet aus ihnen die verschiedenen Firnisse, indem man sie in trocknenden fetten, oder in flüchtigen Oelen, oder endlich in Weingeist auflöst. Eine weitere Verwendung erfahren sie außerdem bei der Bereitung von Harzseifen und bei der Darstellung von verschiedenen Leuchtmaterialien. Harze.

Zu den Pflanzenharzen ist auch ein fossiles Harz, der **Bernstein**, zu rechnen, welcher sich stets in der Nähe fossiler Nadelhölzer der Braunkohlenformation findet. Seine Farbe und Durchsichtigkeit, sowie seine Härte, verbunden mit einer gewissen Zähigkeit, welche es möglich machen, ihn in der verschiedensten Weise zu verarbeiten, verleihen ihm einen, oft sehr bedeutenden, technischen Werth.

Den Pflanzenharzen verwandt ist das **Kautschuk** oder **Federharz**, welches sich in den Milchsaft führenden Bastzellen mancher Nessel-, Mohn- und Wolfsmilchpflanzen, in Form von emulsiveartig vertheilten Kügelchen findet. Ein ähnlicher Körper ist das seit neuerer Zeit häufig im Handel vorkommende, auf die mannichfaltigsten Arten technisch verwerthete **Gutta-Percha**. Kautschuk sowohl, als Gutta-Percha sind in Wasser, Alkohol und Säuren unlöslich, während sie von Aether, ätherischen Oelen, Steinöl, und das letztere namentlich von Chloroform, leicht aufgelöst werden. Mit geschmolzenem Schwefel innig gemengtes Kautschuk nennt man **vulkanisirt**. Es ist in diesem Zustande völlig unlöslich und widersteht allen äußern Einflüssen. In der Technik wird dasselbe zur Herstellung von wasserdichten Zeugen, zu Schuhen und zu mancherlei Ueberzügen verwendet.

Farbstoffe. Eine der interessantesten Gruppen der vegetabilischen Verbindungen bilden die Farbstoffe. Ihnen verdanken die Blumen ihre prachtvollen, das Auge entzückenden Farben und aus ihnen wird ein großer Theil derjenigen künstlichen Farben hergestellt, welche dazu dienen, den Ideen des Malers Körper und Leben zu verleihen und das Auge des Kunstfreundes zu entzücken.

Den für das Pflanzenleben wichtigsten Farbestoff, das Chlorophyll, haben wir schon in einem früheren Abschnitt näher betrachtet. Es bleiben nunmehr nur noch die, in dem Zellsaft gelösten, oder in der Zellmembran abgelagerten färbenden Substanzen zu erörtern.

Hier tritt uns zunächst als einer der werthvollsten, als ein die umfangreichste Verwendung erfahrender Stoff der Indigo entgegen. Er findet sich in mehreren tropischen, sowie einheimischen Pflanzen in Form eines farblosen Saftes vor. Erst unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft scheidet dieser einen blau gefärbten Schlamm ab, welcher nach dem Eintrocknen den bekannten Indigo vorstellt. Gewonnen wird derselbe entweder dadurch, daß man die Blätter der Indigopflanze mit Wasser in Gährung versetzt, oder in der Art, daß man die getrockneten Blätter mit warmem Wasser übergießt, oder in Wasser kocht, bis sich die Flüssigkeit grün färbt. Aus der gährenden Lösung sowohl, als aus der letztgenannten Flüssigkeit, scheidet sich dann, wie schon erwähnt, der blaue Farbstoff unter dem Einflusse der Luft als unlöslicher Bodensatz ab. Der Indigo, wie er im Handel erscheint, stellt entweder ein dunkelblaues Pulver, erbsen- bis nußgroße Stücke, oder zusammenhängende Kuchen vor. Mit irgend einem harten Gegenstande gerieben, zeigt er einen kupferähnlichen Metallglanz.

Gepulverter Indigo, mit dem Fünfzehnfachen seines Gewichtes Schwefelsäure zusammengebracht, bildet eine tiefblaue Lösung, welche sich vollständig mit Wasser mischen läßt.

Auf der Eigenschaft des farblosen Indigo's, an der Luft durch Oxydation die fest an den betreffenden Gegenständen haftende, bekannte, schöne und haltbare blaue Farbe anzunehmen, beruht die weit verbreitete Verwendung desselben zum Färben von Leinen- und Wollengeweben und Gespinnsten. Man wendet ihn zu diesem Zwecke in der reduzirten, farblosen Form, als Indigoküpe, oder in Form der erwähnten Auflösung in Schwefelsäure, der sogenannten Indigo-Schwefelsäure, an. In chemischer Beziehung ist der Indigo wegen seiner vielfachen Oxydations- und Umwandlungsprodukte ein äußerst interessanter Körper geworden, der in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit vieler Chemiker auf sich gezogen, und Grund zu manchen schönen Entdeckungen gegeben hat.

Als blaue Farben werden außerdem noch das Blau- oder Campecheholz und die verschiedenen Flechtenfarbstoffe, wie das Orcin, Erythrin, Lackmus u. s. f. verwendet, welche aus Lecanora tartarea, Parmelia roccella, Roccella tinctoria und anderen Flechtenarten gewonnen werden. Diese Farbstoffe liefern aber sämmtlich weniger eine rein blaue, als rothblaue bis violette Farbe.

Von den rothen Farbstoffen, welche die Pflanzen liefern und die alle einen mehr oder weniger ausgedehnten Gebrauch in der Färberei oder zur Bereitung von Malerfarben genießen, sind die wichtigsten: der Krapp, das Rothholz, der Safflor und das Sandelholz.

Der Krapp oder die Färberröthe ist die gemahlene Wurzel der gleichnamigen Pflanze, welche anfänglich gelb gefärbt, durch den Einfluß der Luft und vorzugsweise durch die Aufnahme von Sauerstoff eine rothe

Farbe annimmt. Derselbe enthält drei verschiedene Farbstoffe, welche man als Krapproth, Krapppurpur und Krapporange unterscheidet. Er liefert ein durch Dauerhaftigkeit ausgezeichnetes, lebhaftes Roth (türkisch Roth), welches sowohl in der Zeugfärberei sehr geschätzt, als auch zu sehr gesuchten Lackfarben verarbeitet wird (Krapplack).

Das Rothholz, welches aus dem Kernholz mehrerer brasilianischen Bäume gewonnen wird, wird zur Bereitung des sogenannten Wienerlacks und zur Zeugfärberei verwendet und liefert ein, zwar sehr schönes, aber wenig dauerhaftes Roth.

Das Carthamin, der Farbstoff des Safflors, welches einen der schönsten rothen Farbstoffe vorstellt und namentlich zur Herstellung der rosenrothen Farbe sehr gesucht wird, wird aus den Blüthen dieser Pflanze gewonnen.

Das Santelholz liefert einen sehr intensiven, rothen Farbstoff. Es wird aus einem Baume Ostindiens, dem Pterocarpus santalinus, gewonnen.

Häufig verbreitet finden sich rothe Farbstoffe außerdem in vielen Blüthen und Früchten, so z. B. in den Kirschen, Himbeeren, Johannisbeeren, in den Blüthen des Klatschmohns u. s. f. Es sind dieselben jedoch meist von äußerst geringer Dauerhaftigkeit und werden deßhalb höchstens zum Färben von Zuckerbäckereien, Liqueuren, Limonaden u. s. w. verwendet.

Von geringerer Wichtigkeit für die Technik sind die gelben Farbstoffe, von denen vorzugsweise der Wau, der Safran, die Curcumea und das Gummigutti, welches vielfach als Malerfarbe gebraucht wird, zu erwähnen sind.

Zu den stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen, welche man unter dem Namen Proteinkörper zusammenfaßt, gehören: das Legumin, welches in sämmtlichen Hülsenfrüchten, der Kleber, welcher in den Getreidekörnern, und endlich das Albumin, welches in beinahe allen Pflanzensäften vorkommt. Proteinkörper.

Die genannten Stoffe, sämmtlich aus Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, nebst verschiedenen Mengen von Schwefel und Phosphor zusammengesetzt, sind es, welche die eigentlich nährende Grundlage der vegetabilischen Nahrungsmittel bilden, indem nur sie zur Ersetzung der verbrauchten Blut- und Muskelsubstanz tauglich sind. Außerdem wirken aber die Proteinsubstanzen auch in mittelbarer Weise, indem sie durch ihre leichte Umsetzungsfähigkeit den Anstoß zur Umwandlung der ternären Verbindungen geben.

Eine weitere Gruppe, welche in hohem Grade geeignet ist, unser Interesse zu erregen, bilden die sogenannten Pflanzenalkaloide oder Pflanzenbasen. Obgleich nur in kleinen Mengen auftretend, bilden doch sie gerade die wirksamen Bestandtheile mancher Genußmittel, sowie der meisten Arznei- und Giftgewächse. Beinahe in jeder Pflanzengattung finden sich eigenthümliche Alkaloide, und wir besitzen eine nicht geringe Anzahl unter einander verschiedener, vegetabilischer Basen. Hier haben wir nur denjenigen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, welche für das Culturleben durch ihren Gebrauch, ihre besondern Eigenschaften oder Wirkungsweisen von erheblicher Wichtigkeit sind. Dahin zählen Kaffein, Theobromin, Nicotin, Morphin, Chinin u. m. a. Pflanzenalkaloide.

Kaffein und Theobromin finden sich in den Pflanzen, aus welchen der Kaffee, der Thee und die Chokolade bereitet werden, Getränke, welche fast allen Nationen der Erde mehr oder minder zum Lebensbedürfnisse geworden sind.

Der Kaffee, welcher nicht nur ein Lieblingsgetränk des Reichen und Bemittelten bildet, sondern auf den selbst der arme Tagelöhner noch einen nicht kleinen Theil seines unter Schweiß und Mühe erworbenen Lohnes

verwendet, wird aus den gerösteten und gemahlenen Samen (Bohnen) des
Kaffee. Kaffeebaumes mittelst Aufgießens von kochendem Wasser bereitet. Das eigentliche Vaterland des Kaffeebaumes ist Abyssinien, wo derselbe schon seit undenklichen Zeiten gebaut und seine Samen zu dem bekannten Getränke verwendet werden. Von hier aus verbreitete sich der Gebrauch desselben zunächst über Arabien und ein Jahrhundert später über die Türkei, wo er außerordentlich überhand nahm, trotzdem daß sich die Priester mit aller Gewalt dagegen stemmten. Selbst heut zu Tage noch ist die Türkei das Land der Kaffeetrinker. Man genießt ihn daselbst ohne Milch und Zucker sammt dem Satze. In der Mitte des 17. Jahrhunderts etwa entstand das erste Kaffeehaus in der Hauptstadt Englands und es verbreitete sich seit dieser Zeit der Gebrauch des Kaffees immer weiter, so daß gegenwärtig kaum mehr ein irgend civilisirtes Volk existirt, das sich nicht an einer Tasse des braunen Trankes labte. In Europa allein werden gegenwärtig jährlich über 200 Millionen Pfund Kaffeebohnen verbraucht, wovon beinahe die Hälfte auf unser Vaterland kommt. Die verschiedenen Sorten Kaffee weichen je nach ihrem Vaterlande an Güte und Preis sehr von einander ab. Der geringste ist der auf Ceylon von wild wachsenden Bäumen gesammelte, welcher bläuliche oder graugrüne Bohnen besitzt. Am geschätztesten sind die feineren Sorten des Mokka- und Jamaika-Kaffees, von denen der erstere aus kleinen dunkelgelben, der letztere aus graugrünen Bohnen besteht.

Fragen wir nach der Ursache, welche den Gebrauch des Kaffees als Genuß- und Nahrungsmittel, seit seines Bekanntwerdens, so ungeheuer gesteigert hat, daß derselbe heut zu Tage als ein nothwendiges Bedürfniß, und nicht mehr als ein Luxusartikel erscheint, so haben wir dieselbe einzig und allein in dessen physiologischen Wirkungen auf den Körper und das Nervensystem zu suchen. Es ist allgemein bekannt, und die Erfahrung läßt sich jeden Tag bei der ärmeren Classe machen, daß der Kaffee in gewissem Grade den Hunger mindert und dem ermatteten Körper eine gewisse Kräftigkeit verleiht, über denselben ein Gefühl von Behaglichkeit verbreitet und bei mäßigem Genuß das Nervensystem wohlthätig erregt. Diese Wirkungen beruhen auf der Zusammensetzung des Kaffeeauszuges. Derselbe enthält nämlich neben einigen mineralischen Bestandtheilen, namentlich dem Eisen, welches auf die Lebensthätigkeit nicht ohne Einfluß ist, drei organische Substanzen, die schon genannte Base Kaffein, ein flüchtiges Oel und eine eigenthümliche Gerbsäure.

Das Kaffein (auch im Thee enthalten und als Thein bekannt), in den mancherlei Kaffeesorten in verschiedenen Mengen vorhanden, macht im Allgemeinen $^1/_2$ bis 1 Prozent des Kaffees aus. Es enthält eine ziemlich bedeutende Menge von Stickstoff, und man darf es insofern zu den plastischen Nahrungsmitteln rechnen, obwohl dieser Stickstoffgehalt bei den geringen Mengen von Kaffein, die wir täglich zu uns nehmen, von keiner erheblichen Bedeutung für den Ersatz der verbrauchten Körpersubstanz ist. Wichtiger für den Ernährungsprozeß ist die Eigenschaft des Alkaloids, daß es, in geringer Menge in den Magen eingeführt, unter gleichen äußeren Umständen die Abscheidung nicht unbedeutend vermindert. Der Verlust an Körpersubstanz wird also durch das Kaffein verringert, womit als nächste Folge ein verringerter Bedarf an Nahrungsstoffen verbunden ist. Hierin ist der Grund davon zu suchen, daß die ärmere Volksklasse, sofern sie es aufbringen kann, wöchentlich einen Theil ihres Tagelohnes für Kaffee verwendet. Einerseits

bietet ihr derselbe, seines Stickstoff- und Eisengehaltes wegen, ein wirkliches wenn auch nicht zu hoch anzuschlagendes Nahrungsmittel, während er es ihr auf der anderen Seite möglich macht, ein Ersparniß an sonstigen Lebensmitteln eintreten zu lassen, ohne daß für den Körper ein Kraftverlust erfolgt.

Das flüchtige Oel, welches etwa den fünfzigtausendsten Theil des Kaffeegewichtes beträgt, ist es, welches dem Kaffee seinen angenehmen aromatischen Geruch ertheilt und nach dessen Gehalt man den Werth der verschiedenen Kaffeesorten schätzt. Es scheint sich erst während des Röstens, durch die Einwirkung eines bestimmten Wärmegrades, zu bilden. Deßhalb ist es von Wichtigkeit, bei dem Rösten ein gewisses Maß einzuhalten und eine nicht zu bedeutende Hitze einwirken zu lassen. Am reichlichsten zeigt sich das flüchtige Oel in solchen Bohnen, welche durch das Rösten eine hellbraune Farbe angenommen haben. In dunkler braunen Bohnen findet es sich schon in geringerer Menge und mit anderen brenzlichen Stoffen vermischt. Schwarzgebrannte Kaffeebohnen endlich haben ihr Aroma völlig verloren und enthalten beinahe nichts weiter als Kohle.

Auf den Ernährungsprozeß scheint das flüchtige Oel einen ganz gleichen Einfluß zu üben wie das Kaffein. Nach den neueren Untersuchungen vermindert es ebenfalls den Verbrauch an Körpersubstanz, während es eine wohlthuende Aufregung hervorbringt, die Transpiration befördert und erregend auf das Centralnervensystem wirkt.

Der eigenthümliche Gerbestoff, welcher etwa 5 Prozent der rohen Kaffeebohnen ausmacht, wird durch das Rösten einigermaßen verändert. Der geröstete Kaffee schmeckt deßhalb nicht mehr so abstringirend wie die grüne Bohne, ohne indeß diese Eigenschaft des Geschmackes gänzlich verloren zu haben. Daß auch dieser Stoff einen gewissen Theil an der Wirkung des Kaffees habe, läßt sich vermuthen, ohne daß jedoch schon genauere Versuche darüber Gewißheit verbreitet hätten.

Während der Kaffee, mäßig genossen, die erwähnten wohlthätigen Wirkungen auf den Körper sowohl, als auf den Geist ausübt, wird er, im Uebermaß eingenommen, zu einem narkotischen Gifte. Nach übermäßigem Genusse werden Puls- und Herzschlag beschleunigt, der Körper beginnt zu zittern und es zeigen sich, neben Schwindel, selbst Phantasieen, als Folgen eines allzuheftigen Blutandranges zum Gehirne.

Der **Thee**, welcher in noch weit größerer Quantität als der Kaffee verbraucht wird, wird in ähnlicher Weise wie dieser, aus trockenen Theeblättern zubereitet. Auch er hat sein Vaterland im Orient, und von dorther hat sich sein Verbrauch allmälig über die übrigen Theile der Erde verbreitet. Den bedeutendsten Theebau besitzt China, woselbst jährlich über 2000 Millionen Pfund getrockneter Blätter erzeugt werden sollen. Dort ist der Gebrauch des Thees schon seit etwa dem 7. Jahrhundert nach Christus allgemein bekannt gewesen. Erst spät, im Beginne des 16. Jahrhunderts, erhielt man in Europa von demselben Kunde. Nur der Reiche aber konnte sich dessen in den ersten Zeiten, als eines Luxusgetränkes, erfreuen, da er einen enormen Preis besaß. Gegenwärtig ist jedoch der Gebrauch des Thees allgemein verbreitet. Namentlich sind es China, Thibet und Japan, wo der Thee mehrmals des Tages als eigentliches Nahrungsmittel genossen wird. In Europa zählen vorzugsweise Rußland, England und Holland zu den Ländern des Theetrinkens, während in den übrigen Ländern der Kaffee vorherrscht. Während wir Deutsche z. B. jährlich an 100 Millionen Pfund Thee.

Kaffee verbrauchen, beträgt die Theeeinfuhr etwa 1 bis 2 Millionen Pfund. Von dem chinesischen Thee (die übrigen Theearten sind von geringerer Bedeutung) werden vorzugsweise der grüne und schwarze Thee genossen. Beide Sorten werden in der Regel durch eine verschiedenartige Behandlung der grünen Blätter ein- und derselben Pflanze gewonnen. Zu ersterem werden die Blätter gewöhnlich unmittelbar nach der Ernte geröstet, gerollt und getrocknet. Zu dem letzteren dagegen werden die Blätter nach der Ernte erst einige Zeit der Luft ausgesetzt, durch Reiben und Emporwerfen weich und völlig welk gemacht, dann einige Minuten lang geröstet, gerollt, zum zweitenmale in weichem und feuchtem Zustande der Luft ausgesetzt und endlich langsam über Kohlenfeuer getrocknet.

Die Wirkungen des Thees sind im Ganzen dieselben wie die des Kaffees, nur ist er in höherem Grade aufregend und zugleich etwas verstopfend. Die organischen Substanzen, welche diese Wirkungen hervorbringen, sind ebenfalls die nämlichen wie in dem Kaffee, und es gilt von ihnen ganz das Gleiche, was von jenen gesagt wurde.

Einmal an den Genuß der beiden genannten Getränke gewohnt, konnte es nicht ausbleiben, daß namentlich die ärmere Volksklasse, bei der die Mittel zur Beschaffung des ächten Materiales nicht ausreichten, auf Surrogate oder Ersatzmittel sann. Und es sind in der That gegenwärtig eine große Menge solcher Getränke und Brühen im Gebrauch, welche beide vertreten sollen; allein sie gleichen jenen oft nur in der Farbe. Namentlich sind es die verschiedenen Möhren-, Cichorien-, Eichel- und Erbsen-Absude, welche als Stellvertreter des Kaffees in Gebrauch sind. Sie beruhen auf nichts anderem als auf einer traurigen Geschmacksverirrung.

Chokolade. Während Kaffee und Thee vom Oriente aus sich über die Erde verbreiteten, hat die Chokolade ihre Wiege im Westen. In Mexiko, wo der Cacaobaum wild wächst, fanden die Spanier diesen aus dem Samen der sogenannten Cocaobohnen bereiteten Trank. Die aus dem neu entdeckten Erdtheil Heimkehrenden brachten ihn gegen die Mitte des 16. Jahrhunderts nach Spanien und von hier aus verbreitete er sich allmählig über Europa.

Die gerösteten Cacaobohnen kommen in drei verschiedenen Formen in den Handel. Zu dem reinen Cacao werden dieselben einfach zu Teig zerstoßen und dann mit Zucker und Stärkemehl vermischt. Die Cacaospitzen bestehen aus den geschälten und in kleine Stückchen zerschnittenen Bohnen. Unsere gewöhnliche Chokolade endlich wird bereitet, indem man die gerösteten Bohnen zwischen heißen Walzen zu Teig formt, mit Zucker und verschiedenen Gewürzen versetzt und die noch heiße Masse in die bekannten Formen gießt.

Die Cacaospitzen werden in der Regel bloß mit Wasser abgekocht und bilden eine braungefärbte Flüssigkeit, welche, mit Zucker und Milch vermischt, ein ausgezeichnetes Getränk ist. Cacao und Chokolade werden in gepulvertem Zustande mit Wasser oder Milch angebrüht und bilden ein dickliches, angenehmes und nahrhaftes Getränk.

Selbst die Schalen der Bohnen werden noch benutzt, indem man dieselben mit Wasser abkocht. Sie gewähren auf diese Weise der ärmeren Klasse noch ein angenehmes, gesundes und dabei wohlfeiles Getränk, welches immer bedeutende Vorzüge vor den Kaffeesurrogatbrühen hat.

Seine wohlthätigen Wirkungen auf den menschlichen Körper, welche denen des Kaffees und Thees ähnlich und außerdem von einer bedeutenden Nährfähigkeit begleitet sind, verdankt die Chokolade ähnlichen chemischen Verbindungen, wie diejenigen des Kaffees und Thees.

Das Theobromin, ein Alkaloid, welches in seiner Zusammensetzung dem Kaffein ziemlich ähnlich ist, aber einen weit größeren Stickstoffgehalt besitzt, ist sowohl in den Schalen als in den Kernen der Bohnen enthalten. Auf den Körper und Geist wirkt es in ganz gleicher Weise wie jenes.

Auch das flüchtige Oel, welches durch das Rösten erzeugt wird und der Chokolade ihr Aroma verleiht, ist denen des Kaffees und Thees sowohl in seinen chemischen, als physiologischen Eigenschaften ähnlich.

Außer den genannten Substanzen finden sich im Cacao noch beträchtliche Mengen von Fett (Cacaobutter), Stärke und Kleber, und es gleicht derselbe somit den wirksamsten, vegetabilischen Nahrungsstoffen. Wir dürfen ihn daher in seinen verschiedenen Formen, in denen er verwendet wird, als eines der werthvollsten Genußmittel betrachten, welches mit äußerst bedeutender Nahrhaftigkeit zugleich die wohlthuenden und erheiternden Eigenschaften des Kaffees und Thees verbindet.

Auch für den Cacao hat man nach wohlfeileren Ersatzmitteln gesucht. Man verwendet in dieser Beziehung vorzugsweise die unter der Erde reifenden Früchte eines Hülsengewächses, der sogenannten Erdnuß und die Knollen der Erdkastanie.

Das Nicotin ist einer der wirksamen Bestandtheile des Tabaks, dessen Gebrauch sich von Südamerika, seiner Heimath, außerordentlich rasch über die ganze Erde verbreitet hat. So bedient sich seiner gegenwärtig der größte Theil der Erdbewohner in Form von Rauch-, Kau- oder Schnupftabak, und es werden jährlich über 4000 Millionen Pfund dieses Gewächses verbraucht. Tabak.

Von den mancherlei Spielarten des Tabaks werden vorzugsweise der Virginientabak, der persische Tabak, der Marylandstabak und der Veilchen- oder Bauerntabak angebaut.

Die Güte desselben ist je nach den Abarten verschieden. Außerdem üben Klima, Boden und Culturverfahren, der Zeitpunkt der Ernte, die Art der Aufbewahrung und das Verfahren bei der Zubereitung einen bedeutenden Einfluß auf denselben aus. Den besten und geschätztesten Tabak der Welt zieht man auf der Insel Cuba, während die in den gemäßigten Gegenden der Erde gezogenen Sorten den geringsten Werth besitzen.

Worauf der allgemeine Gebrauch des Tabaks, welcher Reichen und Armen, civilisirten und wilden Völkern zu einer Art Bedürfniß geworden ist, beruht, ist kaum mit Bestimmtheit nachzuweisen, da die Wirkungen desselben nicht sehr ausgeprägt und oft mehr von unangenehmer, als angenehmer Art sind. In mäßiger Weise getrieben bringt namentlich das Rauchen eine gewisse Beruhigung des Gemüthes hervor, die den Raucher in Augenblicken der Aufregung zur Pfeife greifen läßt, um mit den aufwirbelnden Rauchwolken nach und nach den Strom sich verziehen und wieder Ruhe in das gestörte Gemüthsleben einkehren zu lassen. Von entschieden nachtheiligen Folgen ist der Genuß des Tabaks, wenn er im Uebermaaß getrieben wird. Es treten Uebelkeit und Erbrechen, Zittern, Krämpfe, Betäubung, Lähmungen, Starrkrampf und manchmal sogar der Tod ein; Wirkungen, welche denjenigen der stärksten Pflanzengifte gleich sind.

Hervorgerufen werden diese Erscheinungen durch drei organische Verbindungen, von denen das oben genannte Nicotin und ein flüchtiges Oel schon in den frischen Blättern vorhanden sind, der dritte aber, ein brenzliches Oel, sich erst beim Verbrennen erzeugt.

Das Nicotin ist eine ölartige, flüchtige, basische Substanz, welche den Geruch des Tabaks und einen langandauernden, brennenden Geschmack besitzt. Es zeigt höchst giftige Eigenschaften, welche es den stärksten Pflanzengiften an die Seite stellen. In dem getrockneten Blatte ist dieser Stoff zu 3 bis 7 Prozent vorhanden, und findet sich stets dem Tabaksrauche beigemengt, da er sich schon bei einer niedrigeren Temperatur, als der des verbrennenden Tabaks, verflüchtigt. Das Nicotin scheint es vorzugsweise zu sein, welches die erregenden Einflüsse auf das Gehirn äußert.

Das flüchtige Oel, welches in äußerst geringer Menge in den Blättern des Tabaks vorhanden ist, hat einen bittern Geschmack und einen Geruch, welcher dem des Tabaks gleicht. Es verursacht, in die Nase gebracht, Niesen (Schnupftabak) und erregt innerlich genommen Uebelkeit, Neigung zum Erbrechen und Schwindel. Jedenfalls hat es einen nicht geringen Antheil an den Gesammtwirkungen des Tabaks.

Das brenzliche Oel, welches sich erst bei höherer Temperatur, also bei dem Verbrennen des Tabaks erzeugt, ist von scharfem, unangenehmem Geschmack und äußerst giftig*).

Morphin. Das **Morphin** ist die wirksamste, neben Narcotin, Codein, Papaverin 2c. in dem Opium enthaltene organische Base. In reinem Zustande ist es farblos, geruchlos, sehr wenig löslich im Wasser, von äußerst bitterem Geschmack und im höchsten Grade giftig. Gegen Nervenaufregung wirkt es beruhigend, schmerzstillend. In dem Opium macht es 6 bis 10 Prozent aus, und es liegt in seiner Gegenwart offenbar der hauptsächlichste Grund derjenigen Wirkungen, welche demselben einen so ungeheuren Verbrauch gesichert haben, daß es sowohl für den Handel, als für die Arzneikunde einen höchst wichtigen Gegenstand ausmacht.

Opium. Das **Opium**, der verdickte und trocken gewordene Saft des gewöhnlichen weißen Mohnes (Papaver somniferum), schwitzt aus den nahezu reifen angeschnittenen Mohnköpfen aus, und ist schon seit den ältesten Zeiten als ein schmerzstillendes, einschläferndes Mittel bekannt. Bekränzten doch schon Römer und Griechen ihren Gott des Schlafes mit Mohn. Gegenwärtig namentlich wird es außer in der Heilkunde, im Oriente theils zur Herstellung eines berauschenden Getränkes verwendet, theils in Form von Pillen genossen, theils aus eigenthümlichen Pfeifen geraucht. In Europa ist dessen Genuß, Dank der immer mehr sich hebenden Bildung und den Vorsichtsmaßregeln der Regierungen, äußerst beschränkt. Aber gerade in unserem Erdtheil, und namentlich in den Ländern der Industrie und des Fabrikwesens, wird mit demselben einer der traurigsten, verderblichsten Mißbräuche getrieben. Hier kommt es nämlich gar nicht selten vor, daß Eltern, welche in irgend einem Fabrikzweige thätig sind, ihren Kindern Opium reichen, um sie in Schlaf zu bringen und so von ihnen ungestört arbeiten zu können. Leider sind die traurigen Wirkungen, welche der Opiumgenuß auf das körperliche und geistige Leben der Kinder äußert, den meisten Eltern nicht bekannt und sie reichen ganz arglos ihren Säuglingen das von irgend einem gewissenlosen Quacksalber erstandene Schlafsäftchen. Es gehören aber die Folgen dieser Gewissenlosigkeit oder Unwissenheit gerade zu den allertraurigsten. Das Gehirn der kleinen Kinder wird in hohem Grade angegriffen und erweicht, es werden eine Menge sogenannter skrophulöser

*) Nach neueren Untersuchungen von Dr. Vogel jun. in München sollen dem Tabaksrauch Schwefelwasserstoff und Blausäure beigemengt sein, zwei Verbindungen, welche während des Verbrennens gebildet werden.

Uebel erzeugt, und nachdem die armen Kleinen einige Zeit ihres Lebens in dem Zustande einer gewissen Stumpfheit und Erstarrung zugebracht haben, schwinden sie allmälig zu einem Gerippe zusammen und sterben eines elenden Todes.

Auch das Opium verdankt seinen ausgedehnten Verbrauch als Genußmittel seinen Wirkungen auf das Nervensystem. In mäßiger Weise genossen, erheitert es das Gemüth, steigert die Lebhaftigkeit des Gedankenlaufes, bringt in dem ganzen Körper ein gewisses Gefühl von Wohlbehagen und Vergnügen hervor und hält die Körperkraft auf eine Weise aufrecht, welche den Genießenden befähigt, die größten Anstrengungen mit Leichtigkeit zu ertragen. In stärkeren Gaben genossen, steigern sich die ersteren der genannten Wirkungen so sehr, daß die hervorgerufenen Phantasieen an Wahnsinn streifen, und es folgt eine Reihe von Nachwirkungen, welche von der gräßlichsten Art sind. Die Thätigkeit des Muskelsystems wird zunächst vollständig abgestumpft und es tritt nach und nach eine völlig geistige Ohnmacht, eine wahrhafte Willenlosigkeit ein, welche oft in Starrkrampf übergeht. Betrachten wir endlich das Endresultat, welches der Opiumgenuß dem Unglücklichen, der sein Sclave geworden ist, bringt, so erscheint es wahrhaft schreckenerregend. Völlige geistige Stumpfheit, Blödsinnigkeit und körperliche Hinfälligkeit sind das Erbtheil des Opiumschwelgers. Schon das Aeußere verräth ihn. Die Haut schrumpft zusammen und nimmt eine gelbe Farbe an, der Gang wird mühsam und hinkend und das Rückgrat erleidet bedeutende Verkümmerungen. Und doch, trotz der geistigen Folter und den unendlichen körperlichen Qualen, vermag derjenige, bei dem der Genuß des Opiums zur Leidenschaft geworden, demselben kaum mehr zu entsagen. Mit langen Stunden voll Höllenqual erkauft sich der Orientale eine kurze Zeit paradiesischer Freuden.

Außer dem Opium sind bei verschiedenen Völkern eine Menge anderer Stoffe in Gebrauch, durch welche man sich einen ähnlichen Genuß zu verschaffen weiß, der aber meistens auch mit gleich traurigen Folgen für Geistes- und Körperleben verbunden ist. Dahin gehören unter andern die narkotischen Bestandtheile des Hanfes (Haschisch), der Betelnuß, des Stechapfels u. s. f.

Eine Reihe ähnlicher basischer Pflanzenstoffe, wie die Alkaloide der Herbstzeitlose (Colchicin), des Eisenhutes (Aconitin), des Fingerhutes (Digitalin) u. a. m. zählen, wie die beiden vorhergehenden, zu den heftigsten G i f t e n. In kleinen Dosen üben sie einen besänftigenden, beruhigenden, namentlich schmerzlindernden Einfluß auf das Nervensystem aus, äußern daher bei manchen Krankheiten heilkräftige Wirkungen und sind für die Arzneikunde von erheblicher Wichtigkeit.

VII.

Geschichte der Botanik.

Die Botanik im Alterthume

Die botanischen Kenntnisse der alten Kulturvölker waren höchst gering. An eine wissenschaftliche Erforschung der Pflanzen und ihres Lebens wurde gar nicht gedacht, und was wir in den ältesten Ueberlieferungen von Pflanzenkunde finden, beschränkt sich auf die Namen solcher Gewächse, welche sich durch ihren Nutzen oder Schaden auszeichneten, durch auffallende Formen die Aufmerksamkeit auf sich zogen oder bei den religiösen Gebräuchen und in den Mythen eine Rolle spielten.

Die ersten wissenschaftlichen Werke über Botanik schrieb Aristoteles, der Stagirite, ein Schüler Plato's und späterer Erzieher Alexander's des Großen, welcher im vierten Jahrhunderte vor Christi Geburt lebte und in allen Zweigen menschlichen Wissens über seine Zeitgenossen hervorragte. Sein Hauptwerk über die Naturlehre der Pflanzen nannte er „Theorie der Pflanzen". Dieses sowohl, wie seine übrigen Werke über Pflanzenkunde, von denen er in seinen auf uns gekommenen Schriften spricht, gingen bald nach seinem Tode, der ihn fern der Heimath in der Verbannung zu Chalcis auf Euböa im Jahre 322 v. Chr. ereilte, verloren. Seine Lehren gingen jedoch auf seinen Lieblingsschüler Theophrastus von Eresus über, der sich nach der Flucht des Lehrers mit großem Eifer der Aristotelischen Schule annahm. Von ihm sind zwei, ganz im Geiste seines großen Lehrers verfaßte Werke: „Naturgeschichte" und „Naturlehre der Pflanzen", erhalten. In denselben werden die Pflanzen nur in Beziehung zum Ackerbau und zur Hauswirthschaft, seltener unter Berücksichtigung ihrer Heilkräfte betrachtet. Von den etwa 400 darin abgehandelten Gewächsen fehlen indessen die Beschreibungen entweder ganz oder sind so mangelhaft, daß dieselben theils nur höchst schwer, theils gar nicht wieder zu erkennen sind. Unter einer Menge richtiger Beobachtungen und treffender Erklärungen finden sich auch mancherlei Irrthümer und fabelhafte, auf Hörensagen gegründete Erzählungen, mit welchen man es aber nicht zu strenge nehmen darf, namentlich wenn man bedenkt, daß die Pflanzenkunde in ihrem frühesten Kindheitsalter stand und daß dem Verfasser alle Hülfsmittel zu anatomischen Beobachtungen, sowie zu physikalischen und chemischen Versuchen fehlten. Die beiden Schriften sind übrigens von solch' wissenschaftlichem Geiste durchweht, es herrscht in denselben eine so harmonische Verknüpfung der einzelnen Theile zum Ganzen und des Ganzen zu den übrigen Gebieten der Wissenschaft, daß sie noch immer als Muster für die Behandlung ihres Gegenstandes

dienen können. Auch gebührt Theophrast das Verdienst, den ersten Pflanzengarten angelegt zu haben.

Mit dem Tode des Aristoteles und Theophrastus ging indessen der erste Sonnenblick für die wissenschaftliche Botanik wieder unter und es hörte dieselbe als Wissenschaft gänzlich auf, während andere Zweige des Wissens bei den späteren Griechen noch längere Zeit fortblühten. Die Gelehrten der bekannten alexandrinischen Schule beschäftigten sich einzig mit der grammatischen Erklärung und Auslegung der Alten und vernachlässigten gänzlich die Beobachtung der Natur. Untersuchte man auch hie und da die Pflanzen in der Natur, so geschah dieses nur um ihre Wirkungen zu erforschen und ihre verschiedene Benutzungsweisen in der Arzneikunde kennen zu lernen.

Die Römer, auf welche nach Besiegung der Griechen deren Kenntnisse übergingen und welche in der Wissenschaft alles von den Griechen entlehnten, thaten nichts Wesentliches zur Förderung der Botanik. Die wenigen römischen Schriftsteller, welche sich in ihren Werken mit den Pflanzen beschäftigen, gedenken derselben nur in so fern, als sie für den Ackerbau oder für die von den Römern mit großer Vorliebe betriebene Gartenkultur von Interesse waren. Sogar Plinius der Aeltere, welcher bei seinen Feldzügen und Reisen herrliche Gelegenheit hatte, so Vieles in der Natur selbst zu beobachten, beschränkte sich auf das Wiedergeben des in den älteren Schriften Gelesenen. So wurde seine, bis auf unsere Zeiten gekommene „Naturgeschichte", welche vom 12. bis zum 27. Buch von den Pflanzen handelt und durch das ganze Mittelalter in hohem Ansehen gestanden hat, ein bloßes Sammelwerk, worin Wahres mit Falschem vermengt ist und die höchst flüchtig gemachten Auszüge aus älteren Werken nicht einmal richtig sind. Vor allen anderen römischen Schriftstellern über Pflanzenkunde machte sich der im ersten Jahrhunderte der christlichen Zeitrechnung zu Rom lebende Grieche Dioskorides berühmt. Er schrieb eine Heilmittellehre, worin gegen 800 Arzneipflanzen aufgeführt, aber sehr kurz und ungenügend beschrieben und meist durch Vergleichung mit anderen, allgemein bekannten Pflanzen bezeichnet sind. Obgleich dieses Werk in botanischer Hinsicht sehr dürftig ist, so ist es doch immerhin das bedeutendste, was im Laufe der ersten fünfzehn Jahrhunderte erschien. Es genoß daher ein unglaubliches Ansehen und war während des ganzen Mittelalters und bis zur Zeit der Reformation die einzige, völlig zureichend erscheinende Quelle, aus welcher die Botaniker ihre Pflanzenkenntniß schöpften. Fast in gleicher Achtung erhielt sich die von dem berühmten arabischen Arzte Avicenna verfaßte, aus der vorgenannten fast gänzlich abgeschriebene, nur mit der Aufführung weniger morgenländischen Pflanzen bereicherte Heilmittellehre.

Einzelne Lichtblicke in das Dunkel unserer Wissenschaft gewahren wir im 13. Jahrhundert, wo die mächtigen Freistaaten Italiens durch ihren ausgebreiteten Seehandel die Kenntniß fremder Länder und ihrer Naturerzeugnisse bedeutend förderten. Namentlich wurde die Kenntniß der Pflanzen des östlichen Asiens durch die Reisebeschreibungen des Venetianers Marco Paolo vermehrt, in welche sich freilich, wie in den Schriften seiner Zeitgenossen überhaupt, manche fabelhafte Nachrichten finden. Zu dieser Zeit wurden auch durch die Araber die naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles in einigen christlichen Ländern verbreitet. Obwohl durch mehrfaches Uebersetzen aus einer Sprache in die andere sehr entstellt, übten sie doch vermöge ihres ächt wissenschaftlichen Geistes einen großen Einfluß, regten zu eigenem Mittelalter

Beobachten und Denken an und entzündeten einen solchen Forschungseifer unter den Gelehrten, daß ihn die zu jener Zeit allmächtige römische Hierarchie durch Interdikte und gegen die Schriften des Aristoteles geschleuderte Bannstrahlen zu unterdrücken versuchte. Ganz in aristotelischem Geiste schrieb der unter dem Namen Albertus Magnus bekannte Kölner Dominikaner-Mönch, Graf von Bollstätten, seine 7 Bücher „von den Pflanzen", worin er viele eigene Beobachtungen und Gedanken mittheilte. Leider sind von diesem echten Pflanzenwerke des großen Gelehrten nur einige Handschriften und fehlerhafte Abdrücke erhalten, während manche elende Machwerke unter seinem Namen verkauft wurden, welche häufig zu ungerechten Urtheilen über den Verfasser verleiteten.

Auch dieser zweite Aufschwung der Pflanzenkunde ging ohne Erfolg vorüber und obgleich sie zu Ende des 14. Jahrhunderts durch das Studium der classischen Schriftsteller zu neuem Leben angeregt wurde, schritt sie doch nicht in dem Verhältnisse voran, wie die anderen Wissenschaften, da sie eben nur als Dienerin der Arzneikunde beachtet wurde und man selbst in dem folgenden Jahrhundert, wo die Erfindung der Buchdrucker-, Holzschneide- und Kupferstecherkunst so bedeutende Hülfsmittel zur schnelleren Entwicklung bot, sich noch immer zu wenig mit der Beobachtung der Natur beschäftigte.

Die „Väter der Botanik" im 16. Jahrh.

Auf diesem einzig richtigen Wege der Naturbeobachtung leuchteten die Deutschen allen anderen Nationen voran. Namentlich waren es deutsche Schullehrer und Aerzte, die sogenannten „Väter der Botanik", welche eine wissenschaftliche Pflanzenkunde begründeten. Der erste, welcher den neuen Weg betrat, war Otto Brunfels aus Mainz, zuerst Karthäusermönch, dann Schullehrer zu Straßburg, zuletzt Arzt in Bern, wo er im Jahre 1534 starb. Ihm war es vorzugsweise darum zu thun, seine Zeitgenossen mit den einheimischen Pflanzen bekannt zu machen. Zu dem Ende gab er ein Werk heraus, welches unter dem Titel: „Contrafayt Kreuterbuch newlich beschrieben" u. s. w. auch in deutscher Sprache erschien. In diesem theilte er neben einer Zusammenstellung der Beschreibungen älterer Autoren eine große Anzahl eigener Pflanzenbeschreibungen mit und ließ denselben treffliche Holzschnitte in Umrissen beigeben. Ganz konnte er sich indessen von der älteren Richtung nicht lossagen und so folgen denn seinen Beschreibungen stets die, älteren Schriftstellern entnommenen, Angaben von Wirkungen und Kräften der Pflanzen. Noch genauere Beobachtungen der wildwachsenden und angebauten Pflanzen finden sich in dem „Newen Kreuterbuch" ꝛc. von Hieronymus Bock oder Tragus, zuerst Schullehrer und Aufseher des herzoglichen Gartens zu Zweibrücken, später Arzt des Grafen von Nassau in Saarbrücken; gestorben 1554. Er arbeitete gleichfalls vorzugsweise auf die Kenntniß der einheimischen Gewächse hin und gab davon in seinem Buche so getreue und ausführliche, von zahlreichen, meist sehr guten Holzschnitten begleitete Beschreibungen (wobei Kräfte und Wirkungen aufzuzählen nicht vergessen wurde), daß man dieselben, da sie außerdem mit ihren deutschen Namen bezeichnet sind, nicht leicht verkennen kann. Der dritte unter den Vätern der Botanik ist Leonhardt Fuchs, ein Schwabe von Geburt, anfangs Schullehrer, später zweimal Professor zu Ingolstadt und zuletzt in Tübingen, wo er im Jahre 1565 verstarb. Dieser genaue Kenner der einheimischen Pflanzen zeichnet sich vor seinen beiden Vorgängern namentlich dadurch aus, daß er noch dringender als sie auf die Beobachtung der Natur hinwies und die Autorität der botanischen Schriftsteller des Alterthums und

Mittelalters gänzlich abschüttelte. Von seinem „New-Kreuter-Buch, bearbeytet von L. Fuchs, der Arzeney Doktor", erschien leider nur der erste Theil, in welchem den höchst genauen Beschreibungen sehr vorzügliche, zwar nur in Umrissen aber meist in Lebensgröße ausgeführte Holzschnitte zur Seite stehen. Hatten die genannten Gelehrten zunächst den Weg gebahnt zu einem richtigen, für die Wissenschaft gewinnbringenden Naturstudium, so finden sich außer ihnen doch noch manche tüchtige Männer deutschen Landes, welche sowohl durch eigne Beobachtungen, als durch das Sammeln des zerstreuten, von früheren und gleichzeitigen Schriftstellern bearbeiteten Stoffes die Pflanzenkunde wesentlich förderten. Wir erwähnen nur einige der hervorragenden. Obenan steht Konrad Gesner in Zürich, einer der größten Gelehrten und eifrigsten Naturforscher seiner Zeit, der 1565 von der Pest hinweggerafft wurde. Er legte reiche Sammlungen an und ließ von Malern und Holzschneidern bis zu seinem Tode eine reiche Menge von Pflanzenabbildungen fertigen. Die Wichtigkeit der Befruchtungsorgane wurde von ihm zuerst erkannt und der Versuch gemacht, die Verwandtschaft der Pflanzen nach Blüthen und Früchten zu ordnen. Sein Nachlaß ging auf den Nürnberger Arzt Joachim Camerarius über, welcher einen bedeutenden botanischen Garten unterhielt, von dem er eine gute Beschreibung mit Abbildungen herausgab. Die Gesner'schen Abbildungen benutzte er bei der Herausgabe einer später zu erwähnenden Schrift. Den Schluß in dieser Reihe deutscher Botaniker macht Theodor Tabernämontanus (Th. v. Bergzabern), ein Schüler des Hieronymus Bock, als Leibarzt des Kurfürsten Johann Casimir von der Pfalz 1590 zu Heidelberg gestorben. Er arbeitete über 30 Jahre an einem botanischen Werke, worin er viele selbst gesammelte, vorher nicht bekannte Pflanzen beschrieben hat, von dem er jedoch nur das Erscheinen des ersten Theiles erlebte, während die übrigen von dem Marburger Nicolaus Braun herausgegeben wurden.

Außerdeutsche Forscher im 16. Jahrh.

Angeregt durch die genannten deutschen Naturforscher des 16. Jahrhunderts wendeten sich auch eine große Zahl außerdeutscher Gelehrten der Erforschung der Pflanzenwelt zu. Namentlich waren es niederländische Aerzte und Botaniker, welche durch den sich über weit entfernte Länder und Meere ausbreitenden Handel ihres Vaterlandes, in Folge dessen eine Menge fremder Naturerzeugnisse und namentlich auch Pflanzen in den heimischen Hafen- und Stapelplätzen angehäuft wurden, bedeutende Anregung zum Studium der Botanik empfingen. Mehrere unter den niederländischen Pflanzenforschern, die selbst große Reisen gemacht und die dabei neu aufgefundenen Pflanzen genau untersucht und beschrieben haben, ahnten eine Verwandtschaft der Gewächse, stellten viele zur gleichen Familie gehörige Pflanzen zusammen und zeigten überhaupt für die natürliche Anordnung einen besseren Sinn, als alle ihre Vorgänger. Der Name eines der ausgezeichnetsten unter ihnen, Lobelius, des späteren Hofbotanikers Königs Jakob I. von England, ist uns in dem Gattungsnamen der bekannten Zierpflanze Lobelia erhalten. Auch einige italienische Gelehrten erwarben sich große Verdienste um die Kenntniß der Gewächse und den Fortschritt der botanischen Wissenschaft. Vor allem wirkten sie auf die Kenntnisse der einheimischen Gewächse hin, indem sie namentlich die von Dioskorides nicht aufgeführten Pflanzen ausführlich beschrieben und die von ihm und anderen älteren Schriftstellern angeführten genauer bestimmten. Vor allen zeichnete sich Andrea Cäsalpini von Arezzo, Professor zu Padua († 1603), aus, weil er unter allen

seinen Zeitgenossen der erste war, welcher eine systematische Anordnung der Gewächse versuchte. Seine Eintheilungsgründe nahm er vorzugsweise von den Verhältnissen der Blumenkrone und des Kelches zu dem Stempel, sowie von den wesentlichen Verschiedenheiten der Frucht. Außerdem berücksichtigte er die Zahl und Stellung der Samen, sowie die Lage des Keimes in denselben. Er unterschied schon zwischen einlappigen (Monokotyledonen) und zweilappigen (Dikotyledonen) Samen, nahm aber dessenungeachtet als Hauptabtheilungen: holzartige (Bäume und Sträucher) und krautartige Gewächse (Stauden und Kräuter) an, wodurch viele natürlich verwandte Pflanzen von einander getrennt wurden. Weniger Einfluß auf die Entwickelung der Wissenschaft hatten die Botaniker Frankreichs, Englands und der pyrenäischen Halbinsel, welche zwar ebenfalls manche schätzenswerthe Beiträge zur Kenntniß der Flora ihrer Heimathländer lieferten, aber meistens nicht weit über die Rolle von Commentatoren des Dioskorides hinauskamen.

Reisende im 16. Jahrh.

Auch für die Kenntniß außereuropäischer Pflanzen wurde in diesem Zeitraume von reisenden Naturforschern viel gethan, und wenngleich die Aufmerksamkeit derselben noch immer vorzugsweise auf Arznei-, Gewürz- und Farbepflanzen gerichtet war, so war doch die Erweiterung der Pflanzenkenntniß nicht ohne hohen Gewinn für die Wissenschaft. Namentlich waren es der Orient und Aegypten, welche von deutschen, französischen und italienischen Reisenden besucht und durchforscht wurden. Außerdem hatte sich durch die kurz vor dem Beginn dieses Jahrhunderts erfolgte Entdeckung Amerika's ein neues und großes Gebiet für die Naturforschung eröffnet. Die reichen Schätze des Pflanzenreiches dieses über alle Zonen sich erstreckenden Erdtheiles, namentlich aber die Westindiens, Südamerika's und Mexiko's, wurden von spanischen Gelehrten auf das eifrigste gesammelt, abgebildet und beschrieben, so daß auch von dorther die Wissenschaft einen höchst beachtenswerthen Zuwachs erhielt. Endlich trugen die in verschiedenen Ländern Europa's, wie in Italien, Deutschland, in den Niederlanden, in Frankreich und England unter dem Namen „mediciniſche Gärten" (horti medici) angelegten und unterhaltenen botanischen Gärten wesentlich zur Kenntniß einheimischer sowohl als fremder Gewächse bei.

So bedeutend indessen auch die Fortschritte waren, welche die Pflanzenkenntniß auf dem Wege der Naturbeobachtung machte, so brachten sie der Wissenschaft selbst doch verhältnißmäßig wenig Gewinn. Denn noch immer betrachtete man die Botanik zu sehr als Dienerin der Arzneiwissenschaft, noch immer konnte man sich nicht von den Fesseln der ältern Schriftsteller befreien, und wurden, da Niemand außer Cäsalpini auch nur eine Ahnung von systematischer Anordnung hatte, die Pflanzen gewöhnlich in regellosem Durcheinander aufgeführt.

Neues Licht im 17. Jahrh.

Erst mit dem 17. Jahrhundert fielen mehr und mehr Lichtstreifen in das noch herrschende Dämmerlicht und es begann allmälig die Saat zu keimen, zu der manche der früheren Gelehrten vereinzelte Samenkörner ausgestreut hatten. Nicht allein, daß man den Anregungen Cäsalpini's folgend, für den Aufbau der Systematik das Material mehr und mehr sichtete, sammelte und, so gut man es vermochte, ordnete; auch den von Theophrast schon vorgebrachten, in mancher Beziehung richtigen Lehren über die Lebenserscheinungen der Pflanzen, wandte man seine Aufmerksamkeit zu und legte den Grund für die Pflanzenanatomie und -Physiologie. Beide Richtungen wollen wir von nun an, um sie leichter übersehen zu können, gesondert betrachten.

Die Systematik.

Im Anfange des oben bezeichneten Zeitraumes war das Augenmerk noch immer hauptsächlich auf das Sammeln und die Beschreibung der Pflanzen gerichtet, ohne daß man sich bemüht hätte, dieselben systematisch zu ordnen. Fast in allen Ländern Europa's gab es eine Menge von Botanikern, welche die Gewächse ihrer Heimathlande sammelten, beschrieben und durch theilweise gut gelungene Holzschnitte und Kupferstiche zur Anschauung zu bringen suchten. Namentlich durchforschte man einzelne Gegenden unseres Vaterlandes auf das genaueste. So entstanden eine große Reihe von Spezialfloren, welche sehr viel zur Erweiterung einer gründlichen und umfassenden Pflanzenkenntniß Europa's beitrugen. Doch auch in fast allen übrigen Erdtheilen wurden durch die von einzelnen Forschern dahin unternommenen Reisen eine Menge neuer Gewächse entdeckt. Durch die Ausbreitung der niederländischen Herrschaft im Osten von Asien wurde es den Botanikern möglich gemacht, denselben zum Ziele ihres Forschereifers zu machen. Namentlich wurden Ostindien, die Inseln des indischen Archipels, die Küsten China's und Japan's, Persien, Georgien und Armenien von niederländischen und deutschen Reisenden durchforscht und die reichen Schätze ihrer Pflanzenwelt ausgebeutet. Von Afrika wurden in botanischer Beziehung vorzugsweise die Capgegenden sowie Aegypten bereis't, und selbst von den Gewächsen mehrerer Südseeinseln und den Westküsten Neuhollands kamen Beschreibungen und Abbildungen nach Europa. Auch in der neuen Welt trugen die Reisen reiche Früchte. Mexiko, Westindien, Peru und die Ostküsten Südamerika's und einzelne Landstriche Nordamerika's wurden von spanischen und englischen Reisenden besucht und viele neue Pflanzen entdeckt.

Reisen im 17. Jahrh.

Wurde auf diese Weise einerseits die Anzahl der bekannten Pflanzen immer bedeutender, so wurde doch anderseits das Studium derselben hiedurch sowohl als wegen des herrschenden Mangels an Uebereinstimmung in der Beschreibung und Benennung der Pflanzen in hohem Grade erschwert. Die Nothwendigkeit einer Sichtung des sich immer mehr anhäufenden Materials drängte sich stets dringender den Botanikern auf.

Sichtung des Materials.

Den ersten Versuch in dieser Richtung machten die beiden Brüder Johann und Kaspar Bauhin, von denen sich namentlich der letztere auszeichnete, welcher im Jahre 1624 zu Basel als Professor starb. Im Besitze einer mehr als 4000 Pflanzen enthaltenden Sammlung, unterstützt durch seine auf verschiedenen Reisen erworbenen Anschauungen und den Verkehr mit den bedeutendsten Botanikern seiner Zeit, machte er den ersten, freilich noch rohen Versuch, eine mehr methodische Ordnung in sein großes, der Pflanzenbeschreibung gewidmetes Werk zu bringen. Er stellte darin alle vor ihm bekannten Pflanzen, unter den bei seinen Vorgängern vorkommenden Namen nach ihrem äußeren Ansehen in Gruppen zusammen, wodurch es zu einem sicheren Leitfaden für das Studium aller früheren botanischen Schriften geworden ist.

Neue Eintheilung der Gewächse.

Der erste Grund zu einer besseren systematischen Anordnung der Gewächse und zu richtigern Begriffen von Arten und Gattungen wurde durch den 1657 verstorbenen Rektor des Hamburger Gymnasiums Joachim Jung gelegt, welcher zugleich als der Schöpfer der botanischen Kunstsprache zu betrachten ist. Obwohl dieser Gelehrte seine Grundsätze und Ansichten nicht im Drucke veröffentlichte, so gelangten sie doch in die Hände mehrerer Ge-

lehrte, von denen sie besonders einige englische Botaniker geschickt zu benutzen wußten. So gingen namentlich von dem Schotten Robert Morison, Professor in Oxford, und dem Engländer John Ray (Rajus) die ersten umfassenden Versuche in der Verbesserung der Kunstsprache und Systematik aus. In ihrer systematischen Anordnung nahmen dieselben, sowie auch die deutschen Knaut und Herrmann, vorzugsweise auf die Fruchtbildung Rücksicht („Fruktisten") und beachteten nur in untergeordnetem Maße die Verhältnisse der Blüthen. Auch von dem alten Mißbrauche, die Gewächse in Holzpflanzen und Kräuter zu trennen, konnten sie noch nicht loskommen und zerstörten dadurch die natürliche Zusammenstellung. Dieser unwissenschaftliche Eintheilungsgrund wurde erst von August Quirin Rivinus abgeschafft, welcher eine ganz neue Bahn in der Systematik brach, so daß seine Arbeiten als die Grundlage der späteren und besseren Systeme betrachtet werden können. Als obersten Eintheilungsgrund wählte er Form und Zahlenverhältniß der Blüthe, namentlich der Blumenkrone, und stellte so 18 Klassen auf, welche er nach verschiedenen Kennzeichen der Frucht in Ordnungen unterabtheilte. Sein System, obgleich es nach dem Geschilderten nur ein künstliches sein konnte, manchen Widerspruch erfuhr und verschiedene Abänderungen erlitt, wurde doch 40 Jahre lang von den deutschen Botanikern befolgt.

Tournefort.

Erst das in seinem Prinzipe höchst einfache System von Joseph Pitton Tournefort, welches, ausführlich entwickelt, im Jahre 1700 erschien und dem lange Zeit von den Botanikern fast allgemeine Anerkennung zu Theil wurde, verdrängte jenes, sowie die Systeme von Morison, Ray u. a. Tournefort, dieser berühmte Botaniker, 1656 zu Aix in der Provence geboren, wurde schon in seinem 27. Jahre Professor der Botanik und Vorsteher des botanischen Gartens und hatte ausgedehnte Reisen durch Europa und Kleinasien gemacht. So waren ihm über 10,000 Pflanzenarten bekannt, welche er in 22 Klassen ordnete, deren Eintheilungsgrund er von dem Dasein oder Fehlen und im ersteren Falle von der Gestalt der Blumenkrone hernahm, und die er nach dem freien oder mit dem Kelche verwachsenen Stempel, nach den Fruchtformen, sowie nach weiteren Abänderungen der Blumenkrone, in Ordnungen zerfällte. Das Hauptverdienst besteht jedoch in der meist richtigen Zusammenstellung solcher Arten, die im Bau der Blüthe und Frucht übereinstimmten, zu Gattungen, welche er in allen seinen Klassen und Ordnungen consequent durchführte und von denen sehr viele noch gegenwärtig in Geltung sind.

Daß es bei dem Aufschwunge, welchen die Pflanzenkunde in diesem Zeitraume gewonnen, an Forscher- und Sammeleifer nicht fehlte, beweisen uns namentlich die vielfachen, ausgedehnten Reisen, durch welche eine große Menge interessanter Pflanzen, namentlich aus den Tropengegenden der alten und neuen Welt, bekannt wurden. Die Kenntniß der südasiatischen Flora wurde namentlich durch den Statthalter der holländisch-ostindischen Compagnie, Henrick van Rheede, sowie die beiden berühmten deutschen Reisenden Eberhard Stumpf aus Hanau und Engelbert Kämpfer aus Lemgo gefördert, während die amerikanische Pflanzenwelt namentlich von Piso, Plümier, Houston, Catesby, Sloane u. a. erforscht wurde. In diesen Zeitraum fällt auch die Anlegung vieler botanischen Gärten, welche in hohem Grade mit ausländischen Gewächsen bereichert wurden. Außerdem wurden die ersten naturwissenschaftlichen Vereine gegründet, welche auch auf die

Pflanzenkunde einen höchst segensreichen Einfluß übten. In Rom wurde von dem Fürsten Friederico Cesi die academia de lincei gestiftet; zu London entstand unter Karl I. die königliche Gesellschaft der Wissenschaften, in Frankreich unter Ludwig XIV. durch den Minister Colbert die Akademie der Wissenschaften. In Deutschland traten zu Schweinfurt mehrere Aerzte zu einer naturforschenden Gesellschaft zusammen, welche durch Kaiser Leopold I. zu einer kaiserlichen Akademie erhoben wurde und noch gegenwärtig unter dem Namen kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher fortbesteht. Naturforschende Gesellschaften.

Mit dem Beginne des 18. Jahrhunderts gewann unsere Wissenschaft immer mehr an innerer Lebenskraft und es brach für dieselbe ein neuer Frühling an, in welchem, was in dem vorigen Zeitraume sich nur als Keim zeigte, zu freudiger Entfaltung gedieh. Vor allen ist hier Linné zu nennen, durch dessen kräftigen und umfassenden Geist die Botanik eine so durchgreifende Verbesserung und zum großen Theile eine so völlige Umgestaltung erfuhr, daß mit ihm erst die höhere, wissenschaftliche Begründung der gesammten Pflanzenkunde beginnt. Denn, wenn es auch vorzugsweise die beschreibende Botanik war, deren Ausbildung er sich mit allen Kräften widmete, so gibt es doch kaum einen Zweig der Pflanzenkunde, zu dessen weiterer Entwickelung er nicht mehr oder minder beigetragen hätte. Seine Jugend brachte Karl Linné, der Sohn eines unbemittelten Landpredigers zu Rashült in Smoland, in großer Dürftigkeit zu. Rastlos mußte er gegen eine Menge widriger Verhältnisse ankämpfen, ehe er zu dem Ziele seines Strebens gelangte. Endlich gelangte er 1742 zur Professur an der Universität und zur Aufsicht über den botanischen Garten zu Upsala, welche Aemter er bis zu seinem Tode (1748) bekleidete, indem er mit rastlosem Eifer für die Erweiterung und den Fortschritt seiner Lieblingswissenschaft wirkte. Zunächst bezeichnete er den noch immer etwas vagen Begriff der Art und Gattung genauer und stellte für die höheren Abtheilungen, für Familien, Ordnungen und Classen richtigere Begriffe fest, so daß nun die hauptsächlichsten Bedingungen für die Bildung eines Pflanzensystemes gegeben waren. Ferner — und dieses wird, wenn auch das von ihm aufgestellte System nach und nach gänzlich den bessern Methoden der Anordnung weichen muß, sein unsterbliches Verdienst bleiben — war er der Schöpfer einer geregelten Namengebung und einer streng wissenschaftlichen Charakteristik. Linné.

Bei seinem System entnimmt Linné den Haupteintheilungsgrund den wesentlichen Blüthentheilen, d. h. den Staubgefäßen und Stempeln, weßhalb sein System, welches bei der vorzugsweisen Beachtung nur einzelner Organe natürlich nur ein künstliches sein kann, auch Sexual- oder Geschlechtssystem genannt wird. Die höheren Abtheilungen desselben nennt er Klassen und Ordnungen. Die ersteren hat er auf die Merkmale der männlichen oder befruchtenden Blüthentheile, also der Staubgefäße, gegründet, während die Ordnungen auf den Verschiedenheiten der weiblichen Organe, des Stempels und seiner Theile oder auf sekundären Charakteren der Staubgefäße (Form, Verwachsung ꝛc.) beruhen. Unter diese höhern Abtheilungen reihen sich dann unmittelbar die Gattungen ein, welche einen Verein von Pflanzenarten bilden, die in dem Bau ihrer Blüthe und Frucht die nächste Uebereinstimmung zeigen.

Das Linné'sche System, obwohl nur ein künstliches, besitzt vor andern künstlichen Systemen, die vor und nach ihm versucht wurden, den sehr an-

Die Mängel des Linné'schen Systems. zuerkennenden Vorzug, daß in Folge seines umsichtig gewählten Eintheilungsprinzipes manche seiner Abtheilungen natürliche Gruppen bilden. Außerdem gewährt die streng logische Durchführung des Eintheilungsgrundes große Vortheile und zeichnet es sich durch seine Einfachheit und die Leichtigkeit aus, mit welcher man durch dasselbe die Pflanzennamen aufzufinden vermag. So kam es denn, daß es zu seiner Zeit den erstaunlichsten Beifall erhielt, allenthalben mit einer unbeschreiblichen Begeisterung aufgenommen wurde, alle seine Vorläufer vollständig verdrängte und eine rasche Umwälzung der Wissenschaft veranlaßte. Immerhin aber bleibt das künstliche System nur ein Nothbehelf, und so bemerkte man denn auch bald, nachdem der erste Sturm der Begeisterung, welche eine große Entdeckung immer erregt, verweht war, die Uebelstände und Mängel desselben. Man erkannte namentlich bald, daß in der Natur mancherlei mit der strengen Consequenz des Systemes streitende Fälle auftreten, welche die Anwendung auf die Wirklichkeit bedeutend erschweren, daß ferner bei der Berücksichtigung nur einzelner Organe Pflanzen voneinander gerissen werden, welche alle andern Charaktere zu enge miteinander verbinden, als daß man es wagen dürfte, sie voneinander zu trennen. So finden sich z. B. in dem Linné'schen System die Gräser in der ersten, zweiten, dritten, sechsten, einundzwanzigsten und dreiundzwanzigsten Klasse zerstreut, und auch die Lippenblüther stehen zum Theil in der zweiten, zum Theil in der vierzehnten Klasse. Es entspann sich daher zwischen den Botanikern Europa's bald ein heftiger Streit für und wider Linné. Warme Vertheidiger, welche zum Theil die anerkannten Mängel seines Systemes zu verbessern suchten und auch mehr oder minder bedeutende Veränderungen in einzelnen Klassen desselben vornahmen, fand Linné namentlich an Gleditsch, Thunberg, Ludwig, Schreber, Smith, Schultes, Richard und Curt Sprengel. Unter den Gegnern sind besonders hervorzuheben: von Cranz, Heister, Medicus, Necker und Albrecht von Haller, der nicht nur in der Pflanzenkunde Meister, sondern auch als Anatom und Physiologe ausgezeichnet war und zu den klassischen Dichtern seiner Zeit zählte. Letzterer ordnete in seinen der Pflanzenbeschreibung gewidmeten Werken die Gewächse nach einem halb künstlichen, halb natürlichen Systeme, in welchem er dieselben nach ihrer natürlichen Verwandtschaft familienweise unter die höheren Abtheilungen einzureihen suchte, welche auf das Fehlen oder Dasein der Staubgefäße und in letzterem Falle auf deren Zahlenverhältniß zu den Blättern oder den Abschnitten der Blumenkrone gegründet sind. Dieses hatte sich indessen ebensowenig einer allgemeinen Anwendung zu erfreuen, wie die von Wachendorf, Heister, Gleditsch, Borkhausen und Mönch aufgestellten, die nicht im Stande waren, das Linné'sche zu verdrängen, welches mit Ausnahme Frankreichs vorherrschend Geltung behielt und lange Zeit verhinderte, daß die natürliche Anordnung der Pflanzen Eingang fand.

Anhänger und Gegner Linné's.

Albrecht von Haller.

Natürliche Methode. Linné selbst schon hatte es erkannt, daß das künstliche System sich von der Natur entfernen müsse und daß die natürliche Methode der höchste Zweck der beschreibenden Botanik sei. Er sprach es unumwunden aus, daß die künstlichen Klassen nur so lange als Stellvertreter der natürlichen zu betrachten, bis letztere alle entdeckt seien. Demgemäß versuchte er denn eine Anordnung der Gewächse nach ihrer natürlichen Verwandtschaft und stellte anfangs 65, später 58 natürliche Ordnungen (Familien) auf, unter welche er die damals bekannten Gattungen, wiewohl nicht immer ganz richtig, vertheilte. Nach Linné's Vorgang bemühten sich noch mehrere Botaniker, unter andern A. v.

Haller, Oeden und Batsch, um die Aufstellung natürlicher Familien, welche aber kaum in Anwendung kamen. Bessern Erfolg hatte der Versuch Adanson's, welcher noch unterstützt durch seine bedeutende Pflanzenkenntniß und nach langer, mühseliger Arbeit 58 Familien feststellte, die er nach ihrer Verwandtschaft in der allgemeinen Tracht aneinander reihte, ohne sie unter höhere Abtheilungen zu ordnen. Obgleich Adanson von dem richtigen Grundsatze ausging, daß bei der Anordnung der Gewächse alle ihre Theile berücksichtigt werden müssen und wenn auch seine Familien größtentheils in der Natur begründet und viele derselben in die neueren Systeme aufgenommen sind, so konnte seine Methode doch nicht allgemeinen Eingang finden, da bei dem Mangel höherer Abtheilungen der Ueberblick der Familien fehlte, welchen er noch dadurch erschwerte, daß er mit den gebräuchlichen Pflanzennamen, die er zum Theil mit ganz barbarischen Benennungen vertauschte, höchst eigensinnige, nicht zu rechtfertigende Aenderungen vornahm.

Erst dem trefflichen Pflanzenkenner und genauen Beobachter Antoin Laurent de Jussieu (1836 als Professor und Vorsteher des königl. Gartens zu Paris gestorben) verdanken wir das erste, mehr vollendete, natürliche System, zu dem schon von seinem Oheim Bernard de Jussieu der Grund gelegt worden war. In seinem 1789 erschienenen, klassischen, einen der herrlichsten Denksteine des Fortschrittes der Botanik bildenden Werke: „Genera plantarum secundum ordines naturales disposita", in welchem er die Familien aller damals bekannten Pflanzen aufführte, legte er die Grundsätze dar, welche ihn bei seinen Untersuchungen und bei der naturgemäßen Zusammenstellung der Gattungen geleitet hatten. Man erkennt daraus, wie er in der That den Verein der von jedem Theile der Gewächse gelieferten Charaktere studirt und wie er alle diejenigen aneinandergereiht hat, welche in den meisten Punkten übereinstimmen und die größte Aehnlichkeit miteinander haben. Weit davon entfernt, seine Arbeit für vollendet zu halten, war der eifrige Forscher bis zu seinem Tode bemüht, immer mehr in die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen einzudringen, hiernach sein System möglichst zu verbessern und in stetem Einklange mit den Fortschritten in der Pflanzenkenntniß zu erhalten. Zum obersten Eintheilungsgrunde wählte Jussieu den Mangel oder das Dasein des Keimes, sowie den Bau des Embryo und erhielt so die drei großen Abtheilungen der Akotyledonen (Kryptogamen Linné's), der Monokotyledonen und Dikotyledonen (letztere beide die Phanerogamen Linné's bildend). Als weiteren Eintheilungsgrund benutzte er den Stand der Staubgefäße, wobei er aber (bei der Bildung seiner Klassen) noch verschiedene Verhältnisse der Blüthendecke, sowie zum Theil die Trennung der Geschlechter berücksichtigte. So erhielt er 15 Klassen, unter die er die natürlichen Familien vertheilte.

So sehr auch die Jussieu'sche Methode die Fortschritte in der beschreibenden Botanik begünstigte, so naturgemäß auch die natürlichen Familien unter ihre Klassen eingereiht waren und so leicht auch die Uebersichtlichkeit war, so litt dasselbe doch an manchen Folgewidrigkeiten, welche bei Einreihung der Familien begangen wurden und die Einreihung neuentdeckter Gattungen und die leichte allgemeine Anwendung des Systems erschwerten. Es wurden deßhalb nicht allein mancherlei Versuche zur Verbesserung desselben gemacht, sondern es entstanden auch eine Menge anderer natürlicher Systeme, von denen wir uns nur auf die vorzüglichern beschränken wollen.

Jussieu

de Candolle. Der nächste, welcher eine entschiedene Verbesserung der natürlichen Methode bewirkte, war der Genfer Augustin Pyramin de Candolle, der längere Zeit als thätiger Pflanzenforscher zu Paris lebte, dann das Amt eines Professors und Direktors des botanischen Gartens zu Montpellier, später in seiner Vaterstadt bekleidete, wo er im Jahre 1841 verstarb. Er war einer der ausgezeichnetsten Gelehrten unseres Jahrhunderts, der, unterstützt von einem 70—80,000 Arten enthaltenden Herbar, nicht nur in der beschreibenden Botanik, sondern fast in allen Zweigen derselben Rühmliches leistete. In seinem natürlichen System, welches er zuerst 1813 in seiner „Théorie élémentaire de la botanique" bekannt machte, gründete er die Hauptabtheilungen auf den innern anatomischen Bau. Die Gewächse zerfallen nach ihm in: Gefäßpflanzen, Pflanzen mit Zellgewebe und Gefäßbündeln, und Zellpflanzen, Pflanzen, welche ganz aus Zellgewebe bestehen, also ohne Gefäße sind. Erstere zerfallen wieder in Exogene, deren aus mehreren concentrischen Gefäßbündeln bestehender Holzkörper seinen Zuwachs von Außen erhält, und Endogene, deren Gefäßbündel im Parenchym zerstreut stehen, so daß die jüngsten sich nach Innen finden. Zu diesen rechnet de Candolle auch die kryptogamischen Gefäßpflanzen, Farren, Schachtelhalme &c. Diese drei Hauptklassen theilt er nach verschiedenen Charakteren, welche von der Bildung der Blüthendecke, von dem Stande der Blume, von dem Dasein oder Fehlen von zweierlei Geschlechtsorganen abgeleitet sind, in 8 Unterklassen, in welche er seine Familien einreihte. Nach diesem System, welches sich vor dem Jussieu'schen dadurch auszeichnet, daß die Klasseneintheilung weniger künstlich ist und die derselben zu Grunde liegenden Begriffe meist bestimmter sind, arbeitete er sein wichtigstes Werk, den „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis" aus, und auch andere Botaniker haben ihre beschreibenden Werke darnach geordnet. Es leidet indessen noch an bedeutenden, auf dem Eintheilungsprinzip beruhenden Mängeln, welche bei andern Botanikern das Streben nach Verbesserung und Aenderungen in der natürlichen Methode hervorriefen. In Folge dessen entstanden eine Reihe neuer, meist auf einer Vermittlung des Jussieu'schen und de Candolle'schen Systemes beruhender Pflanzensysteme von Agardh, Perlet, Richard, Lindley, Fries, Link u. a., von denen sich namentlich die von Bartling, (Professor der Botanik zu Göttingen) und Bischoff (als Professor der Botanik im Jahre 1857 zu Heidelberg gestorben) bearbeiteten Verbindungen beider, ihrer Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber, am meisten Beifall zu erwerben scheinen.

In eigenthümlicher, von der genannten mehr oder weniger abweichender Anordnung der Gewächse versuchten sich unter andern auch mehrere unserer Landsleute, von denen wir nur drei, auch in weiteren Kreisen bekannte Namen nennen wollen: Oken, Reichenbach und Endlicher. Ersterer, Oken. namentlich durch seine allgemeine Naturgeschichte bekannt, gründete sein System auf die Idee einer morphologischen Wiederholung und Steigerung in der äußeren Vollendung der Pflanzen und theilte dieselben in ebenso viele Klassen, als er der Pflanze Organe zutheilte, deren er zuletzt 13 unterschied. Dieses System, obwohl durch die Schriften des Autors namentlich unter den Laien verbreitet, konnte doch nie Eingang unter den eigentlichen Botanikern finden, da es ohne gründliche Kenntniß der Pflanzenwelt und ohne genaue Vergleichung mit der Natur, auf schelling-hegelsche naturphilosophische Phantasien gegründet war, denen sich die lieblichen, natürlichen Kinder der Pflanzenwelt

nicht fügen wollten, so daß eine naturgemäße Einreihung der natürlichen Familien in diesen starren Rahmen nicht gelingen konnte. Ein gleiches Schicksal theilte das System von Ludwig Reichenbach, der trotz seiner sehr umfassenden Pflanzenkenntniß es nicht vermochte, seinen 8 Klassen und 22 Ordnungen, in denen bis zu den Familien herab die Zwei- und Dreizahl abwechselnd die Herrschaft führen, die Familien in natürlicher Gruppirung unterzuordnen. Mehr wohlverdienten Anklang fand das von Unger erdachte und von dem der Wissenschaft leider zu früh entrissenen Wiener Botaniker Steph. Endlicher in seiner Genera plantarum ausgeführte natürliche System, in welchem die Art des Wachsthums als oberster Eintheilungsgrund benutzt wurde. Nach demselben zerfällt das Pflanzenreich in zwei große Haupt-Abtheilungen: 1) Lagerpflanzen, welche, blos aus Zellen gebildet, noch keinen Gegensatz von Wurzel, Stamm und Blatt zeigen und nach allen Seiten hin eine Zunahme ihrer Theile erfahren; 2) Achsenpflanzen, bei denen ein Gegensatz der genannten drei Hauptorgane und ein Wachsthum in bestimmter Richtung hervortritt. Letztere zerfallen in Endsprosser, deren Stamm am Gipfel fortwächst (blattbildende Kryptogamen); Umsprosser, deren Stamm an Umfang durch Ansatz neuer Gefäßbündel in der Dicke zunimmt (Monokotyledonen) und endlich Endumsprosser, bei denen die Gefäßbündel sich in die Länge strecken und nach Außen hin vermehren (Dikotyledonen). Diese größeren Abtheilungen (Sektionen) zerfallen dann in 10 Unterabtheilungen (Cohorten) unter welche, in 61 nahezu den natürlichen Familien Jussieu's entsprechenden Klassen, die 275 Familien Endlicher's, welche auf dem Prinzipe großtmöglichster Trennung der natürlichen Gruppen beruhen, eingeordnet sind.

Reichenbach.

Unger und Endlicher.

Durch die Erleichterung, welche die Aufstellung künstlicher und natürlicher Anordnungen der Gewächse der Phytographie (Pflanzenbeschreibung) gewährt, mußte diese, auf welche wir schon in den früheren Zeiträumen das Hauptstreben der Botaniker gerichtet sahen, natürlich bedeutend gefördert werden. So finden wir denn auch in dieser Periode eine große Anzahl von Pflanzenforschern, welche ihr Streben theils den Gewächsen ihrer Heimath zuwandten und deren Kenntniß durch genaue Durchforschung zu vermitteln suchten, theils ihre Schritte nach fernen Erdstrichen und Ländern lenkten und sich durch keine Mühen und Gefahren abschrecken ließen, die Pflanzenwelt, namentlich der an Formen so unendlich reichen Tropenländer, zu erforschen. Daß wir uns hier nur auf die hervorragendsten unserer deutschen Phytographen, sowie auf die berühmteren Reisenden beschränken, wird der Leser gewiß gerechtfertigt finden.

Literatur der Flora.

Unter denen, welche den Pflanzen unseres Vaterlandes nähere Aufmerksamkeit widmeten, steht Albrecht von Haller, der eine Spezialflora von Göttingen herausgab und die Flora der Schweiz mehrfach durchforschte und bearbeitete, in erster Reihe. Um die Flora Oesterreichs machte sich namentlich der berühmte Reisende Jaquin hochverdient, indem er mehrere darauf bezügliche sehr geschätzte Schriften veröffentlichte. Linné's Schüler und vorzüglichster Commentator, Christian Daniel von Schreber, Professor zu Erlangen, gehörte unter die genauesten Beobachter und thätigsten botanischen Schriftsteller dieses Zeitraumes.

Die erste Gesammtflora von Deutschland schrieb Wilhelm Roth, Arzt zu Vegesack, dem wir außerdem viele Beiträge zur Förderung der

Kryptogamenkunde verdanken, welcher sich namentlich Mertens, Trentepohl, Batsch, Hedwig und Hoffmann zuwandten. Auch Alexander von Humboldt gehört den Phytographen dieser Periode an. Namentlich machte er sich durch die Beschreibung der in der Gegend um Freiberg wachsenden kryptogamischen Gewächse verdient. Karl Ludwig Willdenow, Professor der Botanik und Vorsteher des botanischen Gartens zu Berlin, dem wir eine Spezialflora Berlin's, die Beschreibung des Berliner botanischen Gartens und eine neue Ausgabe von Linné's Species plantarum verdanken, begann zu dieser Zeit gleichfalls seine rühmliche Laufbahn als beschreibender Botaniker, welche mit seinem im Jahre 1812 erfolgten Tode endete.

Aus der neueren Zeit, namentlich unserem Jahrhundert angehörend, sind vorzugsweise zu nennen: Schrader, Link, Curt Sprengel, die Brüder Nees von Esenbeck, Schlechtendal und Ludwig Reichenbach. Um die Gesammtflora unseres Vaterlandes machten sich mehrere Gelehrte verdient, die wir nicht übergehen dürfen. Nächst Schrader, von dessen Flora germanica nur der erste Theil vollendet wurde, und L. Reichenbach, dessen Flora germanica excursoria nach seinem eigenen System geordnet ist und dessen Icones florae germanicae et helveticae noch fortgesetzt werden, ist als vorzüglichster und gründlichster vaterländischer Pflanzenforscher Wilh. Daniel Koch zu nennen. Derselbe ist im Jahre 1857 als Professor und Direktor des botanischen Gartens zu Erlangen verstorben. Mit Franz Carl Mertens, Professor und Vorsteher der Handelsschule zu Bremen, bearbeitete er nach erweitertem Plane Röhling's deutsche Flora, die noch nicht vollständig erschienen ist, und gab die vortreffliche Synopsis der deutschen und Schweizer Flora heraus, welche bis heute noch unübertroffen dasteht; ferner lieferte er wichtige Beiträge zu Sturm's Deutschlands Flora in Abbildungen und Beschreibungen, welche, schon im vorigen Jahrhundert begonnen, im Verein mit vielen der geachtetsten Botaniker bis in die neueste Zeit fortgesetzt wird. Auch die Floren einzelner Gegenden wurden fleißig durchforscht und es entstanden in Folge dessen eine große Anzahl von Spezialfloren, welche nicht unwichtige Beiträge liefern für die gesammte heimathliche Pflanzenkunde.

Neuere Reisende.

Von den in dieser Epoche unternommenen Reisen sind namentlich die Expeditionen zu erwähnen, welche auf Antrieb der St. Petersburger Akademie nach den asiatischen Ländern des russischen Reiches unternommen wurden. Unter den von Petersburg abgesandten Reisenden zeichnete sich rühmlich der Tübinger Johann Hugo Gmelin aus, welcher in Begleitung einiger jüngeren russischen Gelehrten, während eines zehnjährigen Aufenthaltes, das ganze unermeßliche Reich in seinem größten Umfange durchforschte. Alex. v. Bunge, Karl Anton Meyer bereisten unter der Leitung von K. Fr. v. Ledebur das Altai-Gebirge und die Songarei; ersterer später auch die Alpen des Baikal und manche Gegenden der Mongolei. Auch die Reisen, welche Alexander v. Humboldt, Gottfried Ehrenberg und Rose im Jahre 1829 in die Gegend des kaspischen Meeres, den Ural, den Altai, Davurien u. s. w. unternahmen, lieferten manche Ausbeute an Pflanzen. Aegypten, Syrien, Kleinasien und Cypern wurden von dem 1752 zu Smyrna verstorbenen Friedrich Hasselquist durchforscht und seine Reise von Linné, in dessen Hände seine gesammelten Pflanzen und hinterlassenen Papiere gelangt waren, herausgegeben. Besonders eifrig wurde Ostindien mit den dazu gehörigen Inseln durchforscht. Vor allem studirte William Roxburgh

die reiche Pflanzenwelt der südöstlichen Küste der indischen Halbinsel, während unser Landsmann Benjamin Heyne andere Gegenden durchwanderte.

Reiche Schätze aus der Pflanzenwelt Ostindien's verdankt die Wissenschaft dem Oberintendanten des botanischen Gartens zu Calcutta, Nathanael Wallich, welcher nicht nur selbst nach mehreren Richtungen das indische Festland durchreiste, sondern auch Sammler nach vielen Gegenden der englisch-ostindischen Besitzungen sandte. Auch der Direktor der botanischen Anstalten zu Wien, Freiherr Karl v. Hügel, brachte reiche Sammlungen aus Ostindien mit. Noch bedeutender sind die Schätze, welche die neueren Reisenden, von denen wir nur die Gebrüder Schlagintweit erwähnen, begünstigt durch das immer weitere Vordringen der englischen Herrschaft, aus Ostindien nach Europa gebracht haben. Doch wie vieles Herrliche liegt noch dort verborgen, dessen Entdeckung späteren Tagen vorbehalten bleiben muß. Die Inseln des indischen Oceans, deren Vegetation wo möglich noch reicher ist, wie diejenige des Festlandes, lockten viele Reisende an. Namentlich wurden Java und Sumatra in den Bereich genauerer Durchforschung gezogen und zu diesem Ende zu verschiedenen Zeiten von Radenmacher, Marsden, Horsfield, de la Tour, Reinward, Kühl, van Hasselt, Junghuhn und Blume, der neun Jahre auf Java zubrachte und eine Sammlung von mehr als 3000 Planzenarten mitbrachte, bereist.

Von Afrika waren es zu Anfang nur die Küstenstriche, sodann außer einigen Inseln die Gegenden am Vorgebirge der guten Hoffnung, von denen die Flora näher untersucht wurde. Unter den älteren Botanikern, welche diese Länderstriche durchstreiften, seien nur Thunberg, Adanson, Shaw, Bory de Saint Vincent, du Petit-Thouars, Lichtenstein, Drege, Eklen, Zeyher, Smith genannt. Erst in neuerer Zeit ist es der Unerschrockenheit und dem Forschereifer gelungen, selbst in das Innere dieses unbekannten Erdtheiles zu dringen und eine reiche Beute für die Wissenschaft zu gewinnen. Namentlich waren es Overweg, Barth, Livingston und der treffliche Dr. Vogel, den wir höchst wahrscheinlich als todt betrauern müssen, welche reiches Material für die Flora Afrika's zu Tage förderten.

Am eifrigsten wurde Amerika von seinem südlichen Ende bis zum höchsten Norden von reisenden Pflanzenkennern durchwandert. Vor allem aber waren es die Länder von Süd- und Mittelamerika, welche durch ihre reiche und die prächtigsten Formen enthaltende Pflanzenwelt das botanische Interesse in Anspruch nahmen. Von der überaus großen Menge der Reisenden können wir nur die Namen der tüchtigsten, namentlich unserer eigenen Landsleute nennen, und von den bereisten Ländern nur die bekannteren und öfter genannten hervorheben. Brasilien mit seinen feuchten, heißen Flußthälern, mit seinen undurchdringlichen Urwäldern, Ebenen und Bergen, bot mit die reichste Ausbeute dar und wurde am eifrigsten besucht. Von früheren Reisenden indessen weilte nur der Italiäner Vandelli längere Zeit, an 10 Jahre, daselbst, und theilte manches Werthvolle mit, während es anderen kaum gelungen war, ihre Bemühungen von einigem Erfolg gekrönt zu sehen. Erst in der neueren Zeit, nachdem von Langsdorff wiederholt die Aufmerksamkeit auf dieses herrliche Land gelenkt wurde, wurden länger dauernde Reisen zur Erforschung des Innern dahin unternommen. Einer der ersten war der Böhme Siebert, dem später Freireiß und Sauerländer aus Frankfurt folgten. Am genauesten durchforschten der durch Meuchelmord umgekommene Sellow, der sich auch der Reise des Prinzen von Neuwied angeschlossen hatte, so wie der

französische Naturforscher St. Hilair, der namentlich den Süden nebst Paraguay bereiste, die Wälder Brasiliens. Reich an getrockneten so wie an lebenden Pflanzen waren die Sammlungen, welche die im Auftrage der österreichischen Regierung nach Brasilien gegangene Expedition der Botaniker Mikan, Pohl und Schott, sowie des diese Expedition im Auftrage des Königs von Baiern begleitenden Professor Martius lieferten.

Die Gegenden in der Nähe des Aequators, namentlich Columbien, Peru, der nördliche Theil von Brasilien und Guinea, wurden von Alex. v. Humboldt und dessen Begleiter Bonpland, sowie von Mutis, der letztere der genannten Staaten aber namentlich von Leprieux und R. Schomburgk genau untersucht. Die beiden erstgenannten besuchten gleichfalls Mexiko und lieferten schöne Beiträge zur Kenntniß seiner Flora. Später wandten diesem Lande namentlich einige Deutsche, Schiede, Deppe, sowie Baron v. Karvinski ihre Aufmerksamkeit zu und brachten reiche Sammlungen lebender und getrockneter Pflanzen zurück. Die Vegetation der westindischen Inseln erforschten von Jaquin, Swartz, Tussac, Hamilton, R. v. Ehrenberg, Poiteau, Karl Ritter; auch Alex. v. Humboldt und Bonpland lieferten Beiträge zur Flora von Cuba. Aus der großen Zahl der Pflanzenforscher, welche sich mit den Vegetationsverhältnissen Nordamerika's befaßten, nenne ich nur v. Wangenheim, André, Michaux, Pürscher, Mühlenberg, Prinz Maximilian v. Neuwied, v. Schweinitz, Frank und Engelmann, welche größere Ländergebiete durchforschten, während diejenigen Botaniker, welche sich mehr mit den Floren einzelner Staaten und Staatentheile befaßten, unberücksichtigt bleiben müssen.

Ein besonderes Interesse erweckte die durch ihre wunderbaren Formen ausgezeichnete Pflanzenwelt Australiens, welche in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts näher bekannt zu werden anfing. In dieser Beziehung erwarben sich namentlich Banks, die beiden Forster (namentlich der Sohn Georg Forster), Labillardière, Rob. Brown, Bauer, v. Hügel und Sieber große Verdienste.

Die Phytonomie und Morphologie.

Seit den Zeiten Theophrast's beschränkte sich die Kenntniß von dem innern Bau der Gewächse auf dessen Annahme von Fasern, Adern und Fleisch (Zellgewebe) als Elementartheile der Pflanzen. Wie hätte auch hier einigermaßen diese herrschende Unklarheit gelichtet werden können, da es eben ganz und gar an den Mitteln fehlte, um den innern Bau des Pflanzenkörpers zu erforschen. 17. Jahrh. Erst nachdem in dem ersten Drittel des 17. Jahrhunderts von dem Holländer Cornelius Drebbel die Kunst erfunden worden war, Vergrößerungsgläser zu schleifen und nachdem man diese zur Zusammensetzung von Mikroskopen brauchen gelernt hatte, entstand in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein neuer Zweig der Botanik, die Pflanzenanatomie. Die Construction des ersten zu anatomischen Untersuchungen brauchbaren Mikroskopes verdankt man Robert Hooke, Professor der Mathematik und Secretair der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der bald, nachdem er seine Erfindung gemacht hatte, eine Reihe mikroskopischer Beobachtungen und darunter auch solche über das Zellgewebe der Pflanzen bekannt machte. Als die eigentlichen Begründer sind aber Nehemias Grew und Marcello Malpighi zu nennen.

Ersterer, wie Hooke, Secretair der königlichen Gesellschaft zu London machte eine Menge von Entdeckungen in dem Baue der Gewächse und legte dieselben in einem von der genannten Gesellschaft herausgegebenen, prächtig ausgestatteten Werke nieder. Gleichzeitig und ganz unabhängig von Grew beschäftigte sich Malpighi mit phytotomischen Untersuchungen, in denen vieles weit besser und genauer dargestellt ist, als bei dem Vorhergehenden. Auch seine Beobachtungen wurden einige Jahre später als die von Grew von der Londoner Societät veröffentlicht*). Neben diesen lieferte Anton von Leeuwenhöck aus Delft, der, selbst in der Glasschleifkunst erfahren, mit großem Eifer den innern Bau der Gewächse kennen zu lernen suchte, zahlreiche beachtenswerthe Beobachtungen, welche er in einer Reihe an die Londoner Gesellschaft der Wissenschaften gerichteten Briefe niederlegte. An ihre anatomischen Beobachtungen knüpften schon die drei genannten Gelehrten manche physiologische Betrachtungen an, welche Veranlassung wurden, daß sich mehrere andere, gleichzeitig und etwas später lebende Pflanzenforscher vorzugsweise derartigen Fragen zuwandten. Von mehreren Botanikern wurden Untersuchungen über das Aufsteigen und die Verbreitung des Saftes, über die Ernährung, das Wachsthum und die Vermehrungskraft der Pflanzen angestellt. Auch die Frage über die Befruchtung der Gewächse wurde von Seiten einiger englischen Botaniker in Anregung gebracht. Kamen zwar in dieser Beziehung meist nur dunkle Andeutungen und Vermuthungen zum Vorschein, so wurden doch gegen Ende des Jahrhunderts von dem Tübinger Professor Camerarius die beiderlei Befruchtungsorgane der Pflanzen erkannt und die Geschlechtsverschiedenheit, sowie die Befruchtung durch den Blüthenstaub wirklich nachgewiesen.

Leider stockte die Weiterentwickelung des neu aufgeblühten Zweiges der Wissenschaft bald vollständig, so daß die von den drei Gründern der Pflanzenanatomie so überzeugend dargelegte Lehre von dem innern Bau der Gewächse bis etwa zur Mitte des 18. Jahrhunderts auch nicht im geringsten weiter gefördert wurde. Ja man ging sogar so weit, daß man von Seiten mancher Gelehrten und gelehrten Gesellschaften den Gebrauch des Mikroskopes für unstatthaft erklärte und die vermittelst desselben gemachten Entdeckungen, als auf bloßer Täuschung beruhend, verdächtigte. Dagegen wendete man sich mehr den angeregten physiologischen Fragen zu. Namentlich wurden viele Beobachtungen über die Fortpflanzungsorgane und die Befruchtung angestellt. 18. Jahrh.

So hatte man durch die Bestrebungen von Morland, Geoffroy, Blair und des berühmten Haller Philosophen Christian Wolff, welcher glaubte, daß die Anfänge aller Pflanzentheile im Ei verborgen lägen und eine Befruchtung durch den Pollen annahm, festgestellt, daß der Pollen als befruchtendes Prinzip durch die Röhre des Pistilles bis zum Eierstocke hinabdringe und dort auf die Bildung des Keimes belebend einwirke. Ueber Ernährung, Wachsthum und Vermehrung der Gewächse wurden von vielen Forschern zahlreiche Untersuchungen und Versuche veranstaltet, unter denen sich namentlich die von dem englischen Geistlichen Stephan Hales (1727) über die Ernährung und die in den Pflanzen stattfindende Säftebewegung ausgeführten Experimente vortheilhaft auszeichnen.

*) Nach manchen Anzeichen möchte es fast erscheinen, als ob Malpighi's Arbeiten von Grew gekannt und benutzt worden seien.

Selbst zur Zeit Linné's, als die beschreibende Botanik am kräftigsten aufblühte, fand das Studium des innern Baues der Gewächse noch immer nur geringe Beachtung, wozu der große Meister selbst nicht wenig beitrug, da er den Gebrauch des Mikroskopes ganz und gar verschmähte und die mikroskopischen Beobachter für bloße Dilettanten in der Wissenschaft erklärte. Meistens beschäftigten sich die Beobachter nur mit der Untersuchung einzelner Pflanzentheile, so daß an Darlegung eines Gesammtbildes des inneren Pflanzenbaues gar nicht zu denken war. Von den einzelnen in dieser Periode gelieferten Arbeiten zeichnen sich noch am meisten diejenigen von Moldenhawer und Swagermann aus, in denen der Bau und Verlauf der Gefäße gründlich beschrieben wurden. Von den physiologischen Fragen wurde namentlich die über die Befruchtung wieder aufgenommen und vornehmlich durch Linné in einer, von der Petersburger Akademie gekrönten Preisschrift die Sexualität der Pflanzen und die Nothwendigkeit der Befruchtung durch den Blüthenstaub nachgewiesen, wobei er in Folge der Vernachlässigung des Mikroskopes zu der fehlerhaften Annahme geführt wurde, daß der Pollen nicht in die Röhre des Griffels und zum Ovarium gelange, sondern daß er von der Narbenflüssigkeit ausgesogen werde. Die gegen diese Befruchtungstheorie von vielen Seiten erhobenen Widersprüche und die Behauptung, daß der Pollen zur Befruchtung nicht nothwendig sei, widerlegte der Petersburger Akademiker Kasp. Fr. Wolff entschieden, indem er durch mikroskopische Untersuchung des unbefruchteten und befruchteten Eies nachwies, daß der Keimling erst nach der Einwirkung des Pollens allmälig erzeugt werde. Ueber die Fortpflanzung und die derselben dienenden Organe der Kryptogamen wurden gleichfalls vielfache Untersuchungen gemacht und heftig hin- und hergestritten, ob denselben ein doppeltes Geschlecht und damit eine Befruchtung zuzuerkennen sei oder nicht. Wurde auch in dieser Beziehung kein bestimmtes Resultat erzielt, so verdanken wir doch den Beobachtungen von Schmidel und namentlich den gründlichen und ausführlichen Untersuchungen von J. Hedwig eine genaue Kenntniß des Baues der noch jetzt als solche anerkannten Fortpflanzungsorgane der Lebermoose, Moose und Charen, so daß auch heute noch ihre betreffenden Werke als Grundlage zu neuen Forschungen dienen können.

Ueber Ernährung und Wachsthum der Pflanze lieferte diese Periode mancherlei Aufschlüsse. Charles Bonnet, gestützt auf sinnreiche Versuche und Beobachtungen, wies nach, wie wichtig die Blätter, welche die Funktionen der Einsäugung und Ausdunstung dunst- und gasförmiger Stoffe übernehmen, für die Ernährung seien, und deutete den Weg an, welche die Nahrungsflüssigkeit in dem Pflanzenkörper nimmt. Duhamel betrachtete die Aufnahme, Zubereitung und Bewegung der Pflanzensäfte und suchte die Thätigkeit der einzelnen Organe, die Art des Wachsthums, die Pflanzenkrankheiten näher zu erforschen. Von Priestley wurde die Entdeckung gemacht, daß die Pflanzen besser in verdorbener (kohlensäurehaltiger) Luft fortkommen und daß einer solchen durch ihren Ernährungsprozeß die vorige Reinheit und Fähigkeit zur Unterhaltung des Athmungs- und Verbrennungsprozesses wieder zurückgegeben werde. Ingenhouß, welchem die Wissenschaft außerdem manche Aufschlüsse über die Ernährung der Gewächse und über den Antheil verdankt, welchen die Kohlensäure, der Stickstoff der Atmosphäre, das Wasser, sowie die unorganischen Salze des Bodens hieran haben, bestätigte diese Entdeckung. Zugleich wies derselbe aber auch nach, welchen

Einfluß der Sonnenschein und das Licht auf diese Erscheinung haben. Er fand nämlich, daß nur im Lichte und dann auch nur die grünen Stengel und Blätter Sauerstoff aushauchen und die Luft verbessern, während im Dunkel und zur Nachtzeit die umgebende Luft von den Pflanzen verunreinigt werde. Auch über die Einwirkung anderer Agentien, namentlich aber der Electricität, wurden Versuche gemacht und die Bewegungen einzelner Pflanzentheile unter dem Einflusse des Lichtes oder anderer Reize zu erklären versucht.

Von Linné wurde der erste Grund zu einer morphologischen Betrachtungsweise der Pflanzenorgane gelegt, indem er auf die Bedeutung sowie die verschiedenen Verhältnisse und Abänderungen der Knospen hinwies und den Grundsatz aufstellte, daß die unähnlichsten Theile aller Pflanzen als ähnlich und verwandt anzusehen seien. Seine Lehre von der Entwickelung der Pflanzenorgane auseinander litt indessen an dem Fehler, daß er zu sehr an der Vergleichung der Pflanzen mit den Thieren und namentlich mit den Insekten und Amphibien festhielt. So betrachtet er den Stamm gleichsam als den Larvenzustand der Pflanze und läßt aus dessen einzelnen Schichten: Rinde, Bast, Holz und Mark, die Blüthentheile hervorgehen. Die Rinde öffnet sich bei der Blüthenerzeugung und wird zum Kelche, der Bast breitet sich in die schimmernde Blumenkrone aus, das Holz wird zu Staubgefäßen und aus dem Marke entsteht das Pistill, welches in seinem Innern die neu belebten Theile, die Samen erzeugt. Richtiger wurde die Pflanzenmetamorphose von Kasp. Fr. Wolff dargestellt. Er betrachtete die ganze Pflanze als bestehend aus Blättern und Stengel, zu dem er auch die Wurzel rechnet. Aus letzterem, den er als eine Fortsetzung der Blattstiele ansieht, entstehen an dem obersten oder Vegetationspunkte die Blätter und wandeln sich bei weiterschreitender Entwickelung in Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße, Fruchthülle, ja selbst in den Samen um.

Morphologie. Wolff.

Mehr als die beiden Vorgenannten trug unser großer Dichter Goethe zu einer festen Begründung der Gestaltenlehre bei, indem er, gestützt auf längere, fleißige und aufmerksame Beobachtung und Vergleichung der Pflanzenwelt, in höchst klarer Weise die innere Verwandtschaft der verschiedenen äußeren Pflanzentheile darlegte und nachwies, wie sich dieselben nacheinander und gleichsam auseinander entwickeln, so daß wir, wenn auch in mannigfach veränderter Gestalt, sozusagen immer ein und dasselbe Organ vor uns haben. „Dasselbe Organ — sagt er —, welches am Stengel als Blatt sich ausgedehnt und eine höchst mannigfaltige Gestalt angenommen hat, zieht sich im Kelche zusammen, dehnt sich im Blumenblatte wieder aus, zieht sich in den Geschlechtswerkzeugen zusammen, um sich als Frucht zum letzten Male auszudehnen.“ Hat nun auch Goethe, dem ja so manche Hilfsmittel der Neuzeit nicht zu Gebote standen, in seiner Theorie hie und da die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane zu sehr vernachlässigt und sich zu einzelnen spielenden Vergleichen von Ausdehnung und Zusammenziehung, von Verfeinerung ꝛc. der Organe verleiten lassen, wodurch für die Folge allerdings manchen Phantasiespielen der Weg gebahnt wurde, so gebührt ihm doch nächst Wolff das Verdienst, die sich als richtig bewährende Idee des Gestaltenwechsels durch die verschiedenen Stufen treu verfolgt und durch seine neue Lehre einen mächtigen Einfluß auf das Studium der Morphologie geübt zu haben, der sich freilich erst in der neueren Zeit geltend machte, da die mit dem großen Dichter gleichzeitig lebenden Bota-

Goethe.

niker seine Arbeiten über Pflanzenmetamorphose nicht einmal der Beachtung werth hielten.

Neuzeit: 19. Jahrh. Mit dem Beginne des 19. Jahrhunderts, in dem die Naturwissenschaft überhaupt einen bedeutenden Aufschwung nahm, widmeten sich auch mehrere tüchtige Gelehrte dem Studium des inneren Baues der Gewächse. Die Deutschen Krocker, Sprengel, Treviranus, Link, Kieser, Meyen u. a. veröffentlichten eine große Reihe kleinerer und umfangreicherer Arbeiten über den Gesammt-Bau der Gewächse sowohl, als einzelner Pflanzentheile. In diesen ist ein nicht unbedeutender Schatz von Beobachtungen niedergelegt, die leider häufig noch mit manchen Irrthümern und irrigen Ansichten untermengt sind, die aber immerhin nicht wenig beitrugen zu dem freudigen und erfolgreichen Entwicklungsgang, welchen die Phytonomie in den letzten dreißig Jahren genommen hat. Geleitet von einer richtigen, namentlich durch J. M. Schleiden angebahnten Methode und unterstützt von ausgezeichneten Instrumenten, widmeten sich eine große Anzahl Botaniker, unter denen wir neben dem Genannten nur Hugo v. Mohl, Unger, Alex. v. Braun, Göppert, Schacht besonders hervorheben wollen, der Untersuchung der Zelle, des Zellgewebes, einzelner Organe und einzelner Abtheilungen des Gewächsreiches und förderten eine Menge der wichtigsten Entdeckungen zu Tage, welche die Pflanzenanatomie auf ihren jetzigen Standpunkt gebracht hat, auf dem sie es wagen darf, mit ihrer Schwesterwissenschaft, der thierischen Anatomie, in die Schranken zu treten. Von besonderem Interesse ist namentlich der sich bis in die neueste Zeit hinausziehende, noch immer nicht geschlichtete Streit über die Befruchtung und die Entstehung des Pflanzenembryos. Nachdem man sich lange darüber gestritten, ob eine Befruchtung stattfinde und zur Bildung des Keimlings nothwendig sei oder nicht, wurde dieser Akt des Pflanzenlebens endlich durch die Beobachtungen von Amici, Brogniart, namentlich aber von Rob. Brown und Horkel, welche die von Amici zuerst entdeckten Pollenschläuche bis zu dem Eierstock verfolgten und deren Eindringen in die Samenknospen nachwiesen, als sicher festgestellt. Man war nun ziemlich allgemein der Ansicht, daß in der Samenknospe durch den befruchtenden Einfluß des Pollenschlauches der junge Schleiden. Keimling entstehe. Da trat Schleiden auf und wies — gestützt auf eine große Zahl eigener Untersuchungen — nach, daß der Embryo nicht unter dem Einflusse des Pollenschlauches, sondern aus dem in den Embryosack der Samenknospe eingedrungenen Ende desselben hervorgehe und eine Analogie mit der thierischen Zeugung ganz und gar nicht stattfinde. Von mehreren Schacht. Seiten, namentlich von Hermann Schacht wurden diese Beobachtungen bestätigt, während sich andererseits namentlich von Amici, Mohl u. a. heftiger Widerspruch dagegen erhob und behauptet wurde, daß der Embryo aus einer durch den Pollenschlauch befruchteten Zelle (Embryobläschen) des Embryosackes hervorgehe. Mit dem neuesten Stande dieser Frage ist der Leser bereits in dem betreffenden Abschnitt (II.) bekannt gemacht.

Auch über die Weiterentwickelung des Keimlings zur neuen Pflanze, sowie über die Keimung der Sporen der Kryptogamen wurden namentlich in den letzten Jahrzehnten vielfache Versuche und Beobachtungen bekannt, deren nähere Aufzählung uns der zugemessene Raum verbietet.

Fast gleichen Schritt mit denen über den inneren Bau und die Fortpflanzung der Gewächse hielten die Forschungen in dem Gebiete der Lebenserscheinungen des Pflanzenkörpers. Die verschiedenen Erschei-

nungen des Ernährungsprozesses wurden nach allen Richtungen studirt. Vor allem suchte man sich klar zu werden über die festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe, welche der Pflanze zur Nahrung dienen, man bestrebte sich, deren Verhältniß zu Boden, Wasser und Luft näher zu bestimmen und den Einfluß von Licht, Wärme und Elektrizität auf das Pflanzenleben genauer kennen zu lernen. In dieser Richtung haben wir nur an die Namen von Treviranus, Schrader, Göppert, Boussingault, Kuhlmann, Unger, Mulder, Liebig, Mohl und Schleiden zu erinnern.

Ueber Aufnahme der Nahrungsflüssigkeit durch die Wurzeln, über die Wurzelausscheidung, sowie über die Weiterführung der aufgenommenen Stoffe und die dabei stattfindenden physikalischen Vorgänge wurden an ganzen Pflanzen sowohl als an abgeschnittenen Stengeln und Zweigen vielfache Versuche mit gefärbten Flüssigkeiten und Auflösungen verschiedener Substanzen angestellt, welche indessen ein genügendes Resultat nicht liefern konnten, da man bei denselben die Pflanze beinahe gänzlich den natürlichen Bedingungen einer gesunden Vegetation entzogen hatte. So wogte denn der Streit über diese Gegenstände, in dem vorzugsweise die Namen von Schübler, de Candolle, Wiegmann, M. Princep, Payen, Brugmans, Knight, Brisseau, Mirbel, Liebig u. A. erscheinen, lange Zeit hin und her, bis endlich neuere Versuche von Boussingault, Meyen, Mohl, Unger und Welser eine Menge falscher Schlüsse und Ansichten, namentlich über die Wurzelausscheidung, beseitigten. Mit den Untersuchungen über die Verbreitung des Saftes in den Gewächsen beschäftigten sich vorzugsweise Knight, Treviranus, Schultz-Schultzenstein, Dutrochet, Theod. de Saussure, Link, Meyen, Hoffmann, Unger und Göppert. Doch auch hier stehen sich selbst jetzt noch zwei Ansichten gegenüber, indem manche unserer tüchtigsten Gelehrten, worunter Schleiden, nur einen aufsteigenden, Andere dagegen, wie Mohl, Göppert, Schacht, einen auf- und einen abwärtssteigenden Saftstrom annehmen. Wie die aufgenommenen Nährstoffe zum Aufbau der Gewebe und Organe verwendet werden und in welcher Weise dieser Aufbau, d. h. das Wachsthum erfolge, darüber haben uns gleichfalls erst die letzteren Jahre mehr Aufschluß gewährt, den wir namentlich in ersterer Beziehung den Chemikern Boussingault, Mulder, Liebig 2c., in letzterer den schon mehrfach genannten Forschern Unger, Mohl, Schleiden und Schacht zu verdanken haben.

Die mit den Wachsthumserscheinungen in enger Verbindung stehende Entwickelung und Gestaltung der Pflanzenorgane, zu deren geistvollerer Betrachtung, wie wir oben gesehen haben, die von Wolff und Goethe dargestellte Lehre der Metamorphose den Grund gelegt, wurde erst in der letzten Hälfte unseres Jahrhunderts genauer und aufmerksamer verfolgt. Nachdem Jussieu in seinen Werken wieder auf dieselbe hingewiesen, gelang es zuerst de Candolle, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sie zu lenken, und so lieferten denn viele unserer tüchtigsten Botaniker höchst schätzenswerthe Beiträge über die Entwicklung von Knospen, Blättern und Blüthen.

Zum Schlusse müssen wir noch eines erst in diesem Jahrhunderte gegründeten neuen Zweiges der Botanik, der Pflanzengeographie gedenken. Waren auch schon früher von Tournefort und von Linné Andeutungen über die Veränderung der Vegetation nach der Höhe über der Meeresfläche gegeben worden, hatten auch schon Haller, Adanson, Saussure u. a. auf die Verbreitung und Vertheilung der Gewächse sowie auf den Einfluß des Klima's

auf deren Vorkommen hingedeutet, so gebührt doch das Verdienst, gründlichere Anregung zum Studium dieses Zweiges unserer Wissenschaft gegeben zu haben, Fr. Stromeyer zu Göttingen und Reinh. Treviranus zu Bremen. Was die beiden Genannten indessen nur in einzelnen Grundrissen gegeben hatten, das vollendete Alex. v. Humboldt, unterstützt durch die reichen und genauen Beobachtungen, welche er in den Tropenländern Amerika's über die Verbreitungsgesetze der Gewächse angestellt hatte. Ihm verdankt die Pflanzengeographie ihren Namen, ihre vollendete Gestalt und weitere Ausbildung, so daß er als der eigentliche Begründer derselben zu betrachten ist. Fernere Verdienste um dieselbe erwarben sich Wohlenberg, R. Brown, de Candolle, Brogniart, namentlich aber Schouw, Meyer und in der neuesten Zeit Unger, Griesebach, v. Kittlitz, Sendtner, Boissier, Welb, die Gebrüder Schlagintweit u. A.

Namen-Register zur Zoologie.

Namen-Register zur Botanik.

Die Namen mit fetter Schrift bezeichnen die Abtheilungen, die mit gesperrter die Gruppen, Ordnungen und Familien.

Namen=Register zur Botanik.

Druck von G. D. Bädeker in Essen.

Stimmen der Presse.

Mag. f. d. Lit. d. Ausl., 1857, Nr. 136. „Mit der kürzlich erschienenen 9. Lieferung ist der erste Band des trefflichen encyclopädischen Buches: „Die gesammten Naturwissenschaften“, eingeleitet von Hermann Masius, abgeschlossen. Wir können bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, dieses von den gewiegtesten Fachmännern redigirte, in populärer Form abgefasste, das gesammte Gebiet der Naturwissenschaften, so wie der mit ihnen Hand in Hand gehenden Mechanik und Technologie umfassende Werk Allen zu empfehlen, die sich auf diesen Gebieten belehren wollen. Und wer könnte in unserer Zeit sich wohl davon dispensiren, Kenntniss zu nehmen von den Fortschritten derjenigen Beobachtungen und Lehren, die so unmittelbar in das Leben greifen, und von denen nichts zu wissen, heutzutage ein Armuthszeugniss gesellschaftlicher Bildung ist? Macht uns der „Kosmos“ mit den Weltgesetzen und mit der Geschichte ihrer Erkenntniss unter den Menschen bekannt, so ist die dem Verfasser des „Kosmos“ gewidmete und mit seinem Bildnisse, umgeben von Emblemen aus den drei Reichen der Natur, geschmückte Encyklopädie speciell den Naturkräften unseres Planeten und ihrer Anwendung auf das Leben gewidmet . . . Das Aeussere des Werkes entspricht dem gediegenen Inhalt und empfiehlt sich besonders auch durch die zur Erläuterung eingedruckten xylographischen Abbildungen.“

Berggeist, 1857, Nr. 43. „Das schöne und lehrreiche Werk hatte schon bei dem Erscheinen seiner ersten Lieferungen „der Berggeist“ begrüsst. Jetzt aber liegt der erste Band vollendet vor und es wird dadurch nicht allein der Beweis geführt, dass das Werk — wie es leider bei grössern literarischen Erscheinungen von vielen Verfassern nicht immer der Fall ist — seinen regelmässigen Fortgang nimmt, sondern dass es auch durch und durch tüchtig und in einer sehr gleichförmigen Haltung in dem erschienenen Bande durchgeführt ist, was um so mehr die erfreuliche Hoffnung gibt, dass wir in nicht zu langer Zeit seiner ganzen Vollendung entgegen sehen können. Dieser erste Band bringt uns, ausser der Widmung an und Schreiben von Alexander von Humboldt und der Einleitung von Hermann Masius, folgende Theile der gesammten Naturwissenschaften: Physik und Meteorologie von Karl Koppe, Professor und Oberlehrer in Soest. Zur physikalischen Technologie. (I. Die Dampfmaschine, von C. L. Moll, Civilingenieur, darunter: Geschichte, Technik und Arten der Dampfmaschine, das Dampfschiff, die Locomotive. II. Electrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie von Dr. E. Nauck, Direktor der Provinzial-Gewerbschule zu Crefeld.) Chemie und chemische Technologie, von Dr. A. Gottlieb, Professor in Gratz. — Die Mittheilungen, wenn auch in gedrängter, aber hinlänglich übersichtlicher Kürze gegeben, stehen sämmtlich auf dem Höhepunkte der heutigen Wissenschaft, und schon aus der einfachen Inhalts-Uebersicht ergibt sich, dass dasjenige besondere Rücksicht gefunden hat, was unmittelbar in das praktische Leben eingreift. Dabei ist überall der Vortrag so ansprechend und lebendig, als es die Gegenstände irgend zuliessen. Die äussere Ausstattung des Werkes gereicht dem Verleger zur vollen Ehre; Druck und Papier sind ganz vortrefflich und die zahlreich eingedruckten Holzschnitte lassen nichts zu wünschen übrig: sie sind scharf und deutlich, ohne dass das ästhetische Gefühl darunter leidet, die Schatten- und Lichtgebung ist überall glücklich nuancirt. Die Worte A. v. Humboldt's, mit welchen derselbe das Werk bei seinem Beginne begrüsste, sind zur vollkommenen Wahrheit geworden. Bei dem lesenden Publikum hat sich das Werk bereits eine gute Bahn gebrochen und im Interesse der Verbreitung gründlicher Kenntnisse kann „der Berggeist“ nur den Wunsch hegen, dass diese immer mehr an Ausbreitung gewinne. Der Fachmann wird von dem Buche eben so vollkommen befriedigt werden, als der Laie reiche Belehrung daraus schöpfen kann.“

Ztschr. d. Vereins d. Ingenieure. „Das Werk stellt sich die Aufgabe, eine Darstellung des Wichtigsten aus den Naturwissenschaften und ihrer Anwendung auf die Technik zu geben. Wenn auch die populäre Literatur dieser Fächer bereits manchen Stoff in anziehender Weise einem grössern Leserkreis zugänglich gemacht hat (in den vortrefflichen Schriften von Cotta, Burmeister, Schleiden und Masius u. A.), so füllt das vorliegende Werk doch eine wesentliche Lücke aus, indem es in systematischer Weise eine Entwickelung des gesammten Gebäudes der Naturwissenschaften giebt, dessen einzelne Theile jene speciellen Schriften darstellen. Das Werk unterscheidet sich von vielen andern dadurch vortheilhaft, dass die Bearbeitung der einzelnen Abtheilungen von tüchtigen Fachgelehrten unternommen wurde (wir nennen nur die Namen: Nöggerath, Quenstedt, Mädler), wodurch eine Bürgschaft gegen jene Oberflächlichkeit geboten ist, welche die Producte dieser Literatur-Richtung oft in Miss-Credit gebracht hat. Die vorliegenden 5 ersten Lieferungen enthalten nach einer ansprechenden Einleitung von Masius die Physik aus der Feder des Prof. Koppe in Soest, und die Darstellung der Dampfmaschinenlehre vom Ingenieur Moll in Köln. Beide Aufsätze sind klar und übersichtlich geschrieben und mit vortrefflichen Illustrationen ausgestattet, namentlich dürfte die gedrängte und lebendige Schilderung der älteren Geschichte der Dampfmaschinen und der Dampfschifffahrt auch den Fachmann ansprechen. Wir glauben dies Werk den Vertretern der Industrie, die in so vielen Beziehungen zu den Naturwissenschaften steht, empfehlen zu können, da es recht geeignet ist, schnell einen Ueberblick über manche Gebiete der Wissenschaft zu gewähren, deren genaues Studium dem Techniker zu zeitraubend und aus Mangel an zugleich ausführlichen und übersichtlichen Schriften manchmal kaum möglich ist.“

Westf. Merkur, 1857, Nr. 264. „Von diesem schon in den ersten Lieferungen mit ungetheiltem Beifall aufgenommenen Werke ist mit der 9. Lieferung der erste Band in diesen Tagen geschlossen worden. Er ist 580 Seiten stark und bietet auf diesem verhältnissmässig kleinem Raume eine Fülle der wichtigsten und — was hier gewiss sehr in Anschlag kommen muss — auch der ansprechendsten Belehrung über die Grundgesetze, nach welchen dieses grosse Weltall eingerichtet ist, deren Kenntniss und tagtägliche erweiterte Anwendung und Nutzbarmachung den unterscheidenden Charakter des Jahrhunderts bilden, in dem wir leben. In Mitten des ungeheuern Fortschrittes in allen Zweigen des Naturwissens ist es fortan keinem Einzelnen mehr gestattet, sich gegen dieses Wissen abzuschliessen, oder gleichgültig zu verhalten. Die Natur umfasst unser gesammtes äusseres Leben, und selbst die geistigen Gebiete, das höchste Denken, Wollen und Streben der Menschheit auf Erden steht unter ihrem Einfluss. Wie viel mehr alle Zweige des bürgerlichen und gewerblichen Daseins, jede Kunst, jedes Handwerk! Gleich die Einleitung von Hermann Masius stimmt einen massvoll verständigen Ton an, indem sie die Wunderspuren göttlicher Weisheit in dem All nachweiset, und in ähnlichem Sinne benehmen sich die andern Mitarbeiter, von welchen der vorliegende erste Band Beiträge bringt. Es sind die Herren Karl Koppe, Prof. in Soest, welcher Physik und Meteorologie behandelt, dem sich die mehr technologischen Ausführungen von Herrn Moll über Dampfmaschinen, Dampfschiffe und Locomotiven, von Dr. E. Nauck in Crefeld über elektrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerrotypie und Photographie passend anschliessen. Von nicht geringerer Wichtigkeit ist alsdann die gediegene Darstellung der Chemie und chemischen Technologie von Prof. Dr. Gottlieb in Gratz, mit welcher der I. Band schliesst. — Doch anziehend, lehrreich, zugleich unterhaltend ist das ganze Buch, dessen Widmung der „Grossmeister der Naturwissenschaften“ Alexander von Humboldt freundlich angenommen hat, gewiss dem Unternehmen zu besonderer Empfehlung. Aber auch die rühmlich bekannte Verlagshandlung hat durch treffliches Papier und durch klaren, scharfen, die Augen erfreuenden Druck von ihrer Seite demselben bestens die Wege gebahnt. Die dem Text eingefügten Holzschnitte, von G. Metzger in Braunschweig meisterhaft gefertigt, deren in den drei Bänden an 500 sein sollen, gereichen dem Buche zur Zierde, und Adolf Schrödter's sinnig und anmuthig erfundenes Titelblatt, das jeder Lieferung ausserdem noch als Umschlag dient, ertheilt ihm zu den andern Vorzügen auch die Weihe der schönen Kunst, indem es den hochbetagten Forscher, seinen Kosmos in der Hand, uns vor Augen stellt, umgeben von dem bunten Reiz, dem tief eindringenden Ernste des Naturwissens und Betrachtens der unbegreiflich hohen Werke des Schöpfers.“ *Prof. Deycks.*

St. Galler Blätter, 1857, Nr. 44. „Man begann die einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer in ihren festen Resultaten, unter ernsten Formen, klar und deutlich vor das Auge des Publikums zu stellen. Dies jedoch in umfassender Weise, unter beständiger Berücksichtigung der kosmischen Erscheinungswelt einerseits und des praktischen Lebens andererseits, in wissenschaftlicher Sonderung der Stoffe und allgemein verständlicher Hervorhebung der Resultate gethan zu haben — dies grosse Verdienst wird einem Werke gebühren, welches seiner Vollendung soeben rüstig entgegenschreitet. Sein Titel lautet: „Die gesammten Naturwissenschaften“ etc. Abgesehen von der guten Allgemeinverständlichkeit der vorliegenden Arbeiten erscheint es als ein besonderer Vorzug der Behandlungsart, dass bei jedem Fache ganz vorzugsweise Dasjenige in's Auge gefasst ist, was den Anforderungen des Lebens, der eigentlichen Praxis die Hand bietet. Dadurch gewinnt die vorgetragene Theorie der einzelnen Fächer eine ganz eigenthümliche Belebung, wie sie bisher in Einzelwerken ähnlichen Characters nur als seltene Ausnahme erreicht ward. Zugleich aber werden wir von bewährten Führern zu den neuesten Fortschritten jedes Faches, zu den Höhenpunkten ihrer Wissenschaft, zu den wichtigsten praktischen Verwerthungen der gewonnenen theoretischen Resultate geleitet.“

Oestreich. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen, im Dec. 1857. „Wir haben schon zu wiederholten Malen einzelne Lieferungen dieses Werkes in diesen Blättern besprochen; die gegenwärtig vorliegende 7., 8. und 9. Lieferung, mit welcher der I. Band schliesst, vollendet einen Hauptabschnitt dieses vielumfassenden Unternehmens. Die genannten Hefte enthalten eine kurze aber interessante Abhandlung über die Daguerreotypie von Nauck, und die Bearbeitung der Chemie und chemischen Technologie von Prof. Dr. J. Gottlieb, derzeit in Gratz und seit einem Jahre Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften. Es würde uns zu weit führen, in die Art und Weise einzugehen, wie Prof. G. die nicht leichte Aufgabe gelöst hat, auf einem so eng bemessenen Raume einen Grundriss der so umfänglichen chemischen Doctrinen zu liefern. Die Ausführung selbst scheint uns zu den gelungenen Versuchen auf diesem Gebiete zu gehören. — . . . . . Wir müssen dem vollendet vor uns liegenden I. Bande das Zeugniss einer im wissenschaftlichen Geiste gehaltenen Behandlung und einer ernsten, alles überflüssigen Wortgepränges entbehrenden Sprache geben, wodurch es sich vor vielen ähnlichen Werken neuerer Zeit vortheilhaft auszeichnet. Bergmännern, welchen ihre Berufsarbeiten nicht gestatten, den Naturwissenschaften und ihren Fortschritten in ihrem ganzen Umfange zu folgen, wird dieses Werk eine angenehme Wiederholung und zugleich Erweiterung ihres in diesen Fächern erworbenen Schulwissens sein, und in diesem Sinne reihen wir es gerne in unsere Literatur-Uebersicht ein, selbst ehe noch die unser Fach direct betreffenden Theile vorliegen, welche dagegen unser Fach in weiteren Kreisen bekannt machen werden. — Die Ausstattung dieses ersten Bandes gehört zu den besten, was Druck und Holzschnitt leisten.“

Bergrath O. v. Hingenau.

Weitere Stimmen der Presse

über

„Die gesammten Naturwissenschaften".

Bibliogr. Central-Organ des Oestr. Kaiserst. 1858. „Wenn sich eine Reihe von Fachmännern, deren Namen in der Wissenschaft einen schönen Klang haben, zu einem Unternehmen eben so zeitgemäss als wahrhaft nützlich, vereinigt, so lässt sich nur etwas Tüchtiges und Gediegenes erwarten.... Man hat die populäre Darstellung als etwas mit der Wissenschaft Unvereinbares zu verschreien versucht: die Zeiten, in denen *Pythagoras* hinter dem Schleier Vorträge hielt, sind längst vorüber und gerade die neueste Zeit gibt in zahlreichen wissenschaftlichen Werken immer mehr und mehr Belege dafür, dass wahre Wissenschaft und allgemeine Verständlichkeit unzertrennliche Begriffe seien.

Im oben genannten Werke soll der ganze Cyklus der Naturwissenschaften zusammengefasst werden. Die Namen, welche nicht blos als Namen an der Spitze des Unternehmens figuriren, sondern thatsächlich, jeder das ihm zugewiesene Fach, worin er als Notabilität glänzt, sich an der Ausführung des grossartigen Werkes betheiligen, bürgen für die Tüchtigkeit der Arbeit.

Der erste bereits vollendete Band enthält die Physik und Meteorologie von *K. Koppe;* aus der physikalischen Technologie die Lehre von der Dampfmaschine von *C. L. Moll*, elektrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie von *D. E. Nauck*; dann die Chemie und chemische Technologie von *D. J. Gottlieb.* Der zweite Theil, von dem bisher vier Hefte erschienen sind, enthält die allgemeinen Grundzüge der Physiologie von Dr. *von Russdorf* und die Zoologie von Dr. *Hermann Masius.* Das herrliche Werk ist aber dem Grossmeister der Naturwissenschaften, *Alexander v. Humboldt*, von der Verlagshandlung gewidmet, welche auf die Herausgabe eines so gediegenen und den höchsten Anforderungen der Typographie in der Ausführung vollkommen entsprechenden Werkes mit Recht stolz sein kann. Bücher solcher Art sind wahre Familienbücher, sie dürfen in keinem Hause, wo man auf wahre Bildung Anspruch macht, fehlen; sie wirken nicht blos anregend und gründlich unterrichtend für die jüngern, sondern auch angenehm belehrend und wissenschaftlich unterhaltend für die ältern Mitglieder aller gebildeten Kreise. Dabei ist der Preis so überaus mässig gestellt — 10 Silbergroschen für eine Lieferung —, dass man die Billigkeit dieses Werkes nur aus der sehr grossen und verdienten Theilnahme des Publikums erklären kann."

N. Münchener Ztg. 1858. Nr. 35. „Wir haben hier ein Werk über die Natur vor uns; der reichste Gehalt erscheint im schönsten Gewande aus der Hand der Typographie und Xylographie. Es wurde ihm die Auszeichnung zu Theil, dass es *Alex. v. Humboldt* selbst empfahl.... Das Studium der Physik pflegt sonst Manchen abzuschrecken, der sich mit der mathematischen Ausdrucksweise nicht befreunden kann. Die Physik hat die Gesetze der allgemeinen Naturkräfte zum Gegenstand; es ist deren Vorzug, dass sie mathematisch sind: daher ein Lehrbuch der Physik, ohne auf Wissenschaftlichkeit zu verzichten oder dem Vorwurf der Ungründlichkeit anheimzufallen, sich nicht gut mathematischer Ausdrucksweise entäussern kann. Der Verfasser der Physik begegnet dieser Alternative auf sehr sinnreiche Weise, indem er allerdings das Naturgesetz darlegt, dafür aber Bezeichnungen findet, welche der Vorstellungsgabe des der Mathematik unkundigen Lesers zugänglicher sind als die Formel. Ganz das Gleiche ist der Fall bei der Chemie. Indem sich der Verfasser aus der Höhe seiner Vorstellungsweise herablässt, und in ganz gewöhnlicher Sprache die Mysterien des Stoffes offenbart, wird der Leser ohne Schwierigkeit mit einer neuen, so lange verschlossenen Welt bekannt. Jetzt gewinnen alltägliche Erscheinungen, wie das Feuer, der Process der Ernährung, der Athmung u. s. f. eine ganz andere Bedeutung. Ohne dass die Erscheinung ihren Reiz verliert, nachdem sie ihre Räthselhaftigkeit aufgegeben, nimmt sie vielmehr neuen Reiz an durch die wunderbare Ordnung im unvergänglichen Stoffleben.

In unsern Tagen ist die Bekanntschaft mit solchen Thatsachen, auch abgesehen von ihrem immensen praktischen Einfluss, ein nothwendiger Bestandtheil der humanen Bildung in der besseren Gesellschaft. Mögen sich zu dieser allerdings Classen rechnen, die sie entbehrlich, sogar schädlich finden: es geht die Culturgeschichte unsers Geschlechts doch ihren unaufhaltsamen Gang — über sie hinweg — unbekümmert um ihr Toben gegen Naturwissenschaft und was sie Grosses in's Leben gerufen, wie die Dampfmaschine, die Eisenbahn.

Der zweite und dritte Band wird die Zoologie, Physiologie, Botanik, Geognosie, den Bergbau, die Hüttenkunde, die Naturgeschichte des Meeres und die Astronomie enthalten. Die Namen der Verfasser lassen ebenso Vortreffliches erwarten, als der erste Band geboten. Dem Verleger die besten Wünsche für das Gedeihen dieses so sehr empfehlenswerthen Werkes!"

Frankfurter Familisnblätter. 1858. Nro. 28. „Von dem Werke liegt jetzt der erste Band vollendet in einem prachtvollen allegorischen Einbande vor, vom zweiten bereits das vierte Heft. Der Preis des Ganzen ist trotz der grossen Menge meisterhafter Illustrationen zur Erläuterung einzelner Punkte und der künstlerisch vollendeten Titelvignetten zu den einzelnen Abschnitten sehr annehmbar gestellt. — Ueberblicken wir nun das bisher Gebotene. Einer schwungvollen Einleitung von *Masius* folgt „Physik und Meteorologie“ von *K. Koppe* und „physikalische Technologie“ (Dampfmaschine, elektrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie, Photographie) von *Nauck* und *Moll*, sowie „Chemie und chemische Technologie“ von *Gottlieb*. Dies der werthvolle Inhalt des ersten Bandes. Der zweite beginnt mit *v. Russdorf's* „Physiologie“, woran sich in bekannter Schönheit der Darstellung die „Zoologie“ von *Masius* schliesst, deren Abschluss die nächsten Hefte bringen. Noch haben wir also „Botanik“ von *Dippel*, „Mineralogie“ von *Quenstedt*, „Geologie und Geognosie“ von *Nöggerath* nebst „Bergbau und Hüttenkunde“ von *Lottner*, „das Meer“ von *Romberg*, endlich „Astronomie“ von *Mädler* zu erwarten. So schliesst das Ganze mit der unermesslichen Sternenwelt ab, nachdem die Belehrungen uns zuerst mit den Naturkräften, dann mit dem Innern der Erde, mit den Geschöpfen auf ihr, mit den Lebensorganismen in ihnen bekannt gemacht haben. Wir unserentheils kennen kein ähnliches Werk, welches wir sowohl den blossen Freunden als auch den eigentlichen Jüngern der Naturwissenschaften, namentlich aber auch den Männern der Praxis mit gleicher Unbedingtheit empfehlen können.“

Dr. A. Buddeus.

Cöthener Zeitung. 1858. Nr. 37. „So wenig wir eine umfassend wissenschaftliche Besprechung des Werkes in diesen Blättern zu geben vermögen, sondern ihm nur einige anzeigende Worte widmen können, eben so empfehlend können wir dieselben wählen, da sich das Buch seinem wichtigen Zwecke höchst entsprechend darstellt. Auch wenn ihm die Annahme der Dedication Seitens *A. v. Humboldt's* das Imprimatur in so anerkennender Weise nicht gegeben hätte, so würde es doch durch seine zeitgemässe Tendenz, seine populäre Darstellung bei wissenschaftlichem Gehalte und die Reichhaltigkeit des Stoffes von selbst in alle die Kreise eingeführt haben, die, fern von eigner Forschung innerhalb der Wissenschaft, sich einer näheren Vertrautheit mit den Erscheinungen der Natur und deren tausendfachen Wechselbeziehungen zum Leben des Menschen nicht länger entziehen können. 270 saubere und correkte Abbildungen (die im 1. Bande enthalten sind) vermitteln das Verständniss des Textes in genügendster Weise, wie überhaupt die Verlagshandlung das Aeussere in bekannter Liberalität sehr glänzend ausgestattet hat. Auch vom zweiten Bande sind bereits 4 Hefte erschienen, und zwar die Physiologie von Dr. *v. Russdorf* in Berlin, ein geistvolles Schriftchen voll Klarheit und Gediegenheit, und die ersten Bogen der Zoologie von Dr. *Masius* in Halberstadt, der hier, wie in seinen „Naturstudien“, das Moment der Schönheit scharf accentuirt und mit geistreicher Gewandtheit und Energie die Lehre vom Naturschönen auch in den Kreis der eigentlichen Naturwissenschaften tragen zu wollen scheint.“

Dr. Weber.

Hamburger Correspondent. 1857. Nro. 294. „Es wurde anfangs versprochen, das ganze Werk, drei Bände mit etwa 750 Abbildungen, bis Schluss des gegenwärtigen Jahres vollständig zu liefern. Wir freuen uns, dass man von dieser übereilten Arbeit Abstand nahm, und dagegen erst einen Band desto vollendeter, auch in Betreff der darin befindlichen 270 Illustrationen, gegeben hat. Werke dieser Art gedeihen nur in ruhiger, sorgfältiger Durchführung und haben deren Besitzer allemal den grössern Vortheil davon. Zugleich ist eine spätere Vollendung mit Hinzuziehung der neuesten Entdeckungen verbunden und wird hieran hoffentlich auch s. Z. der erste Band durch ein Supplement Theil haben. Von dem angezeigten Inhalte des Ganzen sind in meisterhafter Ausführung Physik und Chemie geliefert. Die Abhandlungen über Physiologie und die gesammte Naturgeschichte dürfte den zweiten Band, Erd- und Himmelskunde den dritten und letzten Band bilden. Die grosse Anzahl der Abbildungen gehört zu dem Besten, was hierin geleistet worden, und kommen sie den Stahlstichen sehr nahe. Welch einen Schatz der interessantesten Lectüre und hohen, gründlichen Belehrung sehen wir bereits in dem ersten Bande vor uns! Es ist eben ein Stoff darin behandelt, dessen Erklärung, so weit es überall möglich, Naturkräfte zu erklären, die Wunder der Gegenwart, Dampfmaschine im Schiff wie auf Eisenbahnen, electrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie umfasst, worauf die Chemie und chemische Technologie, vom Prof. Dr. *Gottlieb*, den Band schliesst. Bei der grossen Zahl von Schriften ähnlichen Inhalts, welche jetzt ans Licht treten und durch ihre Aussenseite das Auge blenden, ist es wichtig, Originalarbeiten berühmter Forscher und Lehrer vor Allen zu berücksichtigen, indem nur diese mit jener Liebe zur Wissenschaft und wahren Sachkenntniss geschrieben sind, welche der gesammten Menschheit geistige Aufhellung bringen. Wir können auf das vorliegende Werk, dessen erster Band bereits ein für sich bestehendes Ganzes bildet, mit vollem Rechte aufmerksam machen. Es steht für jetzt an der Spitze aller populären, naturwissenschaftlichen Darstellungen und dürfte noch lange nicht übertroffen werden.“

Weitere Stimmen der Presse

über

„Die gesammten Naturwissenschaften".

Schlesische Zeitung. 1858. Nr. 131. „Von dem Zusammenwirken so ausgezeichneter Kräfte, wie sie der Verleger für sein Unternehmen gewonnen hat, liess sich von vornherein Treffliches erwarten und so stellt sich in der That die Tüchtigkeit und Gediegenheit des Werkes, die *Humboldt* selbst so entschieden anerkannte, mit jeder neuen Lieferung immer mehr heraus. Die Ausstattung des Werkes, das mit zahlreichen Abbildungen geschmückt ist, lässt gleichfalls nichts zu wünschen übrig. Es ist nicht zu bezweifeln, dass das ganze Werk dereinst eine Zierde der Bibliotheken gebildeter Familien bilden wird und wir wüssten auch in der That wenige naturwissenschaftliche Werke zu nennen, die in so hohem Maasse die Theilnahme aller Gebildeten verdienten als das oben genannte."

National-Zeitung. 1857. Nr. 609. „Ein reicher Schatz der gediegensten Mittheilungen aus den Gebieten der Physik und Meteorologie, der physikalischen Technologie ist in dem Werke enthalten, stets erläutert durch eine Menge vorzüglicher Abbildungen. Die allgemeinen Eigenschaften der Körper, die Statik und Mechanik, der Schall, das Licht, die Wärme, Magnetismus und Electricität, die Dampfmaschine, electrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie, die Entwickelung der neuern Chemie, die allgemeine Chemie, die Metalloide und Metalle, die organischen Verbindungen und die chemischen Lebensvorgänge im Menschen fanden im I. Bande ihre wissenschaftlich gründliche und stets auf die praktische Anwendung Bezug nehmende Behandlung. Für die allseitige Verbreitung der Kenntniss vom Stande der in unserer Zeit so einflussreichen Naturwissenschaften im gebildeten Publikum ist das Unternehmen von der wichtigsten Bedeutung, und auch dem Forscher, der doch immer nur ein besonderes Feld der umfassenden Wissenschaft mit selbstständiger Thätigkeit zu bearbeiten vermag, muss ein solcher Ueberblick über das gesammte Gebiet der Naturkunde die schätzbarsten Vortheile für seine eigene Erkenntniss gewähren."

Magdeburger Zeitung. 1857. Nr. 298. „Bei G. D. Bädeker in Essen erscheint in Lieferungen ein Buch unter dem Titel: „Die gesammten Naturwissenschaften", von dem seit kurzem der erste Band vollendet vorliegt und welches in drei Bänden den Laien über alle einzelnen Zweige der Naturwissenschaften so klar und fasslich unterrichten soll, als er dessen für das praktische Leben der Gegenwart bedarf. Es haben sich zu dem Zwecke gelehrte Männer der verschiedenen Zweige zusammen gethan, unter denen wir die allgemein bekannten Namen von *Nöggerath*, *Mädler*, *Masius* nennen, und *Alex. v. Humboldt* hat in einem Briefe dazu seinen Segen gegeben. Der erste Band enthält ausser einer Einleitung von *Masius* auf 580 gr. Octavseiten „Physik und Meteorologie" von Prof. *Karl Koppe*, „zur physikalischen Technologie" (Dampfmaschinenlehre) von *Moll*, „electrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie" von Dr. *Nauck* und „Chemie und chemische Technologie" von Dr. *Gottlieb*. Der Leser möge aus diesem Inhaltsverzeichnisse ersehen, wie reichlicher Stoff ihm in dem Buche geboten ist; so weit wir urtheilen können, ist derselbe auch in einer Form gegeben, dass der Zweck der allgemeinen Belehrung des Laien dadurch erreicht wird. Wo es nöthig ist und an vielen Stellen kommen erläuternde Holzschnitte dem Texte zu Hülfe, wie denn überhaupt das Aeussere des Buches des ernsten Inhaltes und der gelehrten Mitarbeiter würdig ist; Adolf Schrödter hat auf dem Titelbilde eine Vorrede dazu gezeichnet. Für die folgenden Bände sind in Aussicht gestellt: „Physiologie" von Dr. *v. Russdorf*, „Zoologie" von Director *Masius*, „Botanik" von Dr. *Dippel*, „Mineralogie" von Dr. *Quenstedt*, „Geologie und Geognosie" von *Nöggerath*, „Bergbau und Hüttenkunde" von *Lottner*, „das Meer" von *Romberg* und „Astronomie" von *Mädler*. Man sieht, welch reich besetzte Tafel; es laden viele competente Richter, deren Stimmen auf dem Umschlage des ersten Bandes abgedruckt sind, dazu ein."

Zeit. 1857. Nr. 289. „Bei der grossen Vorliebe, die unsere Zeit für die Naturwissenschaften überhaupt, wie namentlich für die Zweige derselben hegt, deren praktische Anwendung die Welt bewegt, hegen wir kein Bedenken, dass die dem Werke entgegenzutragende Theilnahme auf die weitesten Kreise sich erstrecken wird. Die ersten Abschnitte des Werkes „Physik und Meteorologie" von Professor *Koppe* in Soest, mit ihren Unterabtheilungen „zur physikalischen Technologie" und „Dampfmaschinenlehre" vom Ingenieur *Moll* in Iserlohn und „Electrische Telegraphie, Galvanoplastik, Daguerreotypie und Photographie" von Director *Nauck* in Crefeld

sind bereits abgeschlossen und geben in ihrer vollendeten Darstellung ein redendes Zeugniss dafür, dass sich auch auf den am meisten wissenschaftlichen Gegenständen die tiefste Gründlichkeit und die Ausbreitung umfassendster Kenntniss recht wohl mit dem literarischen Reiz und dem Interesse vereinigen lässt, ohne die alle wissenschaftlichen Werke von dem grossen Publikum gemieden werden und eine Domaine der Fachgelehrten bleiben. — Die Holzschnitte, die in dem rühmlichst bekannten Atelier von G. Metzger in Braunschweig angefertigt werden, sind von seltener Vollendung und mit einer Sauberkeit in den Text gedruckt, die der Officin von G. D. Bädeker in Essen zu nicht geringer Empfehlung gereichen mag."

Deutsches Museum. 1858. Nr. 10. „Das unter dem Titel: „Die gesammten Naturwissenschaften. Populär dargestellt von *Dippel*, *Gottlieb*, *Koppe*, *Lottner*, *Mädler*, *Masius*, *Moll*, *Nauck*, *Nöggerath*, *Quenstedt* und *von Russdorf*" bei Bädeker in Essen erscheinende Sammelwerk, auf das wir die Leser dieser Zeitschrift schon bei Gelegenheit der vor etwa Jahresfrist erschienenen ersten Lieferung aufmerksam machten, ist seitdem rüstig fortgeschritten und bieten die gegenwärtig vorliegenden Hefte 1—9, welche zusammen den vollständigen ersten Band bilden, uns eine erwünschte Gelegenheit, die gute Meinung, die wir gleich bei dem ersten Erscheinen des Werks über dasselbe äusserten, zu bestätigen. Gerade die populären Naturwissenschaften, dieses für die Gesammtbildung des Volks so ausserordentlich wichtige Gebiet, sind neuerdings vielfach ein Tummelplatz für Leichtfertigkeit und Unwissenheit geworden; statt das Gold der Wissenschaft aus der Tiefe zu fördern und es in zweckmässiger Ausprägung, aber unverfälscht, dem allgemeinen Verkehr zu übergeben, benutzt die literarische Speculation die günstige Stimmung des Marktes nur allzu oft, statt jenes echten Goldes ihre verfälschten, mit Flittergold beklebten Schaupfenninge in Umlauf zu setzen. Da ist es denn doppelt erfreulich, einem Werke zu begegnen, welches, wie das vorliegende, Gediegenheit und Gründlichkeit des Inhalts mit einer ansprechenden und allgemein verständlichen Form verbindet und eben dadurch, als eine wahrhafte Popularisirung der Wissenschaft, sich des grossen Namens würdig erzeigt, mit dem es sich schmückt, des Namens *Alexander von Humboldt's*, dem das Ganze gewidmet ist und der diese Aufmerksamkeit auch mit einer der ersten Lieferung gleichsam als Vorwort beigefügten liebenswürdigen und anerkennenden Zuschrift an den Herausgeber erwiedert hat."

Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1858. Nro. 3. „Ueberblicken wir den vorliegenden 1. Band, so finden wir darin Physik und Meteorologie, aus der physikalischen Technologie die Dampfmaschine, das Dampfschiff und die Locomotive; ferner die elektrische Telegraphie; endlich die Chemie und chemische Technologie, von anerkannt tüchtigen Männern auf eine Weise abgehandelt, die zu gleicher Zeit dem Wissenschaftlichen und dem allgemein Verständlichen entspricht. Diese Männer: Prof. *Koppe* in Soest, Ingenieur *Moll* in Iserlohn, Schuldirector *Nauck* zu Crefeld und Prof. Dr. *Gottlieb* in Gratz haben mit wenigen Worten Viel gesagt, und die vorgeführten Thatsachen so verdeutlicht, dass jeder Gebildete, jeder Anfänger der gedachten Wissenschaften Belehrung erhält, während jeder Fachgelehrte das Werk mit Vergnügen, als Wiederholung ihm bekannter Dinge, mit voller Befriedigung zur Hand nehmen wird. Es liefert dieses Buch den schlagendsten Beweis, dass eine concise, gedrängte Schreibart auch bei sogenannten populären Werken eben so zweckmässig ist, als bei streng wissenschaftlichen, und dass die so beliebte Methode der Wortmacherei in Schriften der Art zu Nichts, am wenigsten aber zu Belehrung führt, indem Thatsachen in einen Wortschwall eingewickelt werden, die, da die Verfasser sie selbst nicht kennen, nur ihre Blössen verdecken sollen! Beispiele sind odiös, und sie nachzuweisen gehört nicht in den Kreis unserer Besprechungen. Auf das vorliegende ausgezeichnete und sehr empfehlenswerthe, äusserlich höchst elegante Werk kommen wir zurück."

Schwäbischer Merkur. 1858. Nr. 79. „Mit diesem Werke ist Allen, welche die Naturwissenschaft nicht als Fach betreiben können, gleichwohl aber eine tiefergehende Aufklärung hierüber sich aneignen möchten, eine reichhaltige Fundgrube der Belehrung und des Verständnisses eröffnet, durch deren Benutzung den Ergebnissen der Wissenschaft eine den Anforderungen der Bildung entsprechende Verbreitung gesichert wird."

Bohemia. 1858. Nr. 57. „Der grosse Vorzug dieses Unternehmens, dass es — und zwar nicht durch Dilettanten oder Dutzendschriftsteller, sondern durch die tüchtigsten und anerkanntesten Fachgelehrten — die ernstesten wissenschaftlichen Gegenstände in klarer, allgemein fasslicher und angenehm lesbarer Weise darstellt, macht sich auch in den neuesten Lieferungen (10—13) geltend; die Capitel über Entwickelungsgeschichte, organisches Leben, Physiologie der Nerven, Physiologie der Seele sind auch für den Laien anregend und interessant und die Zoologie von *Masius* weiss gewiss jeden Leser durch die Fülle ihres anziehend belehrenden Inhalts zu fesseln. . . . Eine grosse Anzahl in den Text eingedruckter, trefflich ausgeführter Holzschnitte erleichtert das Verständniss und erhöht das Interesse."